

553414

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年10月28日 (28.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/092491 A1

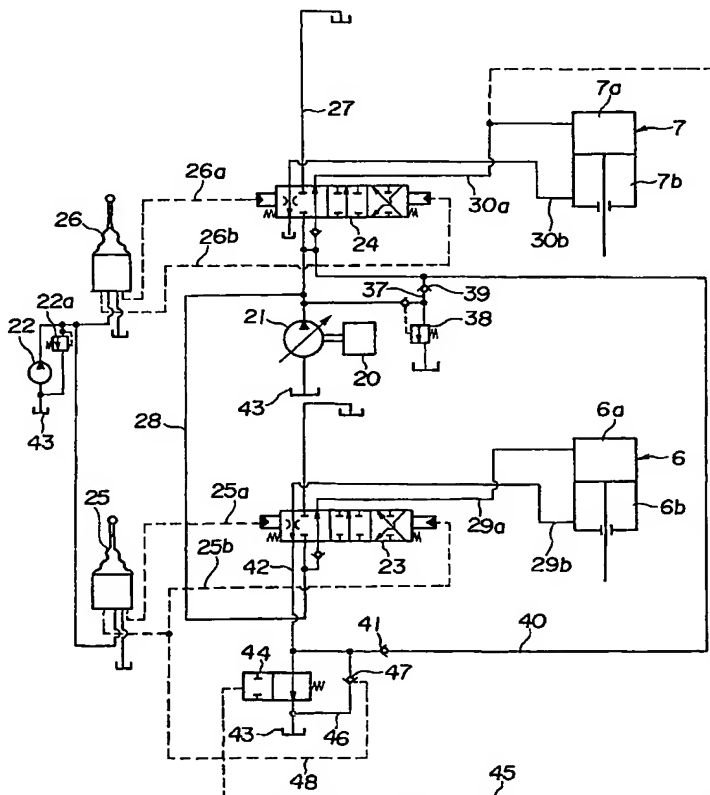
- (51) 国際特許分類: E02F 9/22
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005472
(22) 国際出願日: 2004年4月16日 (16.04.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-113323 2003年4月17日 (17.04.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒112-0004 東京都文京区後楽二丁目5番1号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石川 広二 (ISHIKAWA, Kouji) [JP/JP]; 〒315-0052 茨城県新治郡千代田町下稻吉1779-5 Ibaraki (JP). 梶田 勇輔 (KAJITA, Yusuke) [JP/JP]; 〒300-1216 茨城県牛久市神谷6-20-17 Ibaraki (JP). 中村 和則 (NAKAMURA, Kazunori) [JP/JP]; 〒300-0011 茨城県土浦市神立中央3-5-22 Ibaraki (JP). 杉山 玄六 (SUGIYAMA, Genroku) [JP/JP]; 〒301-0043 茨城県龍ヶ崎市松葉3-10-19 Ibaraki (JP). 柄澤 英男 (KARASAWA, Hideo) [JP/JP]; 〒300-0011 茨城県土浦市神立中央2-20-29 紫峰寮 Ibaraki (JP).

[続葉有]

(54) Title: HYDRAULIC DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 油圧駆動装置



(57) Abstract: A hydraulic drive device enables a holding side pressurized oil in a first cylinder to be used to increase the speed of a second cylinder in a combined operation of the first and the second cylinders. The hydraulic drive device has a main hydraulic pump (21), a boom cylinder (6), an arm cylinder (7), a directional control valve (23) for a boom, a directional control valve (24) for an arm, an operation device (25) for the boom, and an operation device (26) for the arm. The device further has pressurized oil-feeding means for feeding a pressurized oil in a rod-side chamber (6b) of the boom cylinder (6) to the upstream side of the directional control valve (24) for an arm when a bottom pressure of the arm cylinder (7) is equal to or higher than a predetermined pressure. The pressurized oil-feeding means includes a confluence switch valve (44) provided in a tank passage (42) communicatable with the rod-side chamber (6b) of the boom cylinder (6). When the bottom pressure of the arm cylinder (7) is equal to or higher than a predetermined value, the confluence switch valve (44) holds a communication passage (40) in a state where the passage (40) can feed a pressurized oil to the upstream side of the directional control valve (24) for an arm. The communication passage (40) communicates between the tank passage (42) and the upstream side of the directional control valve (24) for an arm.

(57) 要約: 第1,第2油圧シリンダ複合操作時に、第1油圧シリンダの保持側圧油を第2油圧シリンダの増速のために活用できるように、主油圧ポンプ21と、ブームシリンダ6及びアームシリンダ7と、ブーム用方向制御弁23及びアーム用方向制御弁24と、ブーム用

[続葉有]

WO 2004/092491 A1



- (74) 代理人: 武 顕次郎, 外(TAKE, Kenjiro et al.); 〒105-0003 東京都 港区 西新橋 1 丁目 6 番 1 3 号 柏屋ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

操作装置25及びアーム用操作装置26とを備えるとともに、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧となったとき、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油を、アーム用方向制御弁24の上流側へ供給する圧油供給手段を備え、この圧油供給手段が、ブームシリンダ6のロッド側室6bに連通可能なタンク通路42中に設けられ、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上のときに、タンク通路42とアーム用方向制御弁24の上流側とを連通させる連通路40を、アーム用方向制御弁24の上流側へ圧油を供給可能な状態に保持する合流切替弁44を含む。

- 1 -

明 細 書

油 圧 駆 動 装 置

5 技術分野

本発明は、油圧ショベル等の建設機械に備えられ、複数の油圧シリンダの複合操作が可能な油圧駆動装置に関する。

背景技術

10 建設機械に備えられ、複数の油圧シリンダの複合操作を実施する油圧駆動装置として、従来から多くの技術が提案されている（例えば、特開 2 0 0 0 - 3 3 7 3 0 7 公報）。

図 1 1 は、この種の従来技術に備えられる油圧駆動装置の要部構成を示す油圧回路図、図 1 2 は図 1 1 に示す油圧駆動装置が備えら
15 れる油圧ショベルを示す側面図である。

図 1 2 に示す油圧ショベルは、走行体 1 と、この走行体 1 上に設けられる旋回体 2 と、この旋回体 2 に上下方向の回動可能に装着されるブーム 3 と、このブーム 3 に上下方向の回動可能に装着されるアーム 4 と、このアーム 4 に上下方向の回動可能に装着されるバ
20 ット 5 とを備えている。ブーム 3、アーム 4、バケット 5 はフロント作業機を構成している。また、ブーム 3 を駆動する第 1 油圧シリンダを構成するブームシリンダ 6 と、アーム 4 を駆動する第 2 油圧シリンダを構成するアームシリンダ 7 と、バケット 5 を駆動するバ
ケットシリンダ 8 とを備えている。

25 図 1 1 は、上述した油圧ショベルに備えられる油圧駆動装置のうちのブームシリンダ 6、アームシリンダ 7 を駆動するセンタパイパス型の油圧駆動装置を示している。

この図 1 1 に示すように、ブームシリンダ 6 はボトム側室 6 a、ロッド側室 6 b を備え、ボトム側室 6 a に圧油が供給されることに
30 より、当該ブームシリンダ 6 が伸長してブーム上げが実施され、ロ

- 2 -

ッド側室 6 a に圧油が供給されることにより、当該ブームシリンダ 6 が収縮してブーム下げが実施される。アームシリンダ 7 もボトム側室 7 a、ロッド側室 7 b を備え、ボトム側室 7 a に圧油が供給されることにより、アームクラウドが実施され、ロッド側室 7 b に圧油が供給されることによりアームダンプが実施される。

このようなブームシリンダ 6、アームシリンダ 7 を含む油圧駆動装置は、エンジン 20 と、このエンジン 20 によって駆動される主油圧ポンプ 21 と、この主油圧ポンプ 21 からブームシリンダ 6 に供給される圧油の流れを制御する第 1 方向制御弁であるブーム用方向制御弁 23 と、主油圧ポンプ 21 からアームシリンダ 7 に供給される圧油の流れを制御する第 2 方向制御弁であるアーム用方向制御弁 24 と、ブーム用方向制御弁 23 を切換え制御する第 1 操作装置であるブーム用操作装置 25 と、アーム用方向制御弁 24 を切換え制御する第 2 操作装置であるアーム用操作装置 26 と、エンジン 20 によって駆動されるパイロットポンプ 22 とを備えている。

主油圧ポンプ 21 の吐出管路に連なる管路 28 中にブーム用方向制御弁 23 が設けられ、上述の吐出管路に連なる管路 27 中にアーム用方向制御弁 24 が設けられている。

ブーム用方向制御弁 23 とブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a とは主管路 29 a で接続され、ブーム用方向制御弁 23 とブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b とは主管路 29 b で接続されている。同様に、アーム用方向制御弁 24 とアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a とは主管路 30 a で接続され、アーム用方向制御弁 24 とアームシリンダ 7 のロッド側室 7 b とは主管路 30 b で接続されている。

ブーム用操作装置 25 はパイロットポンプ 22 に接続され、操作量に応じて発生したパイロット圧をパイロット管路 25 a, 25 b のいずれかを介してブーム用方向制御弁 23 の制御室に供給し、このブーム用方向制御弁 23 を同図 11 の左位置、あるいは右位置に切換える。同様に、アーム用操作装置 26 もパイロットポンプ 22 に接続され、操作量に応じて発生したパイロット圧をパイロット管

- 3 -

路 2 6 a , 2 6 b のいずれかを介してアーム用方向制御弁 2 4 の制御室に供給し、このアーム用方向制御弁 2 4 を同図 1 1 の左位置、あるいは右位置に切替える。

このように構成される油圧駆動装置を備えた油圧ショベルでは、
5 土砂の掘削時等には、図 1 1 に示すブーム用操作装置 2 5 が操作され、例えばパイロット管路 2 5 a にパイロット圧が発生し、ブーム用方向制御弁 2 3 が同図 1 1 の左位置に切替えられると、主油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油が管路 2 8 、ブーム用方向制御弁 2 3 、主管路 2 9 a を介してブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に供給され、ロッド側室 6 b の圧油が主管路 2 9 b 、ブーム用方向制御
10 弁 2 3 を介してタンク 4 3 に戻される。これによってブームシリンダ 6 は図 1 2 の矢印 1 3 に示すように伸長し、ブーム 3 が同図 1 2 の矢印 1 2 に示すように回動して、ブーム上げがおこなわれる。

また、このブーム上げ操作とともに、アーム用操作装置 2 6 が操作され、例えばパイロット管路 2 6 a にパイロット圧が発生し、ア
15 ァーム用方向制御弁 2 4 が図 1 1 の左位置に切替えられると、主油圧ポンプ 2 1 から吐出された圧油が管路 2 7 、アーム用方向制御弁 2 4 、主管路 3 0 a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給され、ロッド側室 7 b の圧油が、主管路 3 0 b 、アーム用方向制
20 御弁 2 4 を介してタンク 4 3 に戻され、これによってアームシリンダ 7 は図 1 2 の矢印 9 に示すように伸長し、アーム 4 が同図 1 2 の矢印 1 1 に示すように回動して、アームクラウド操作がおこなわれる。

さらに、このようなブーム上げ・アームクラウド操作とともに、
25 図示しないバケット用操作装置を操作して、バケット用方向制御弁を切替えて図 1 2 に示すバケットシリンダ 8 を同図 1 2 の矢印 1 0 方向に伸長させると、バケット 5 が矢印 1 1 方向に回動して所望の土砂の掘削作業等がおこなわれる。

図 1 3 は上述した複合操作におけるパイロット圧特性及びシリン
30 ダ圧特性を示す特性図である。この図 1 3 の下図は、横軸に掘削作

- 4 -

業時間を、縦軸に操作装置によって発生するパイロット圧をとってある。図 1 3 の下図中の 3 1 は、図 1 1 に示すアーム用操作装置 2 6 によって発生し、パイロット管路 2 6 a に供給されるパイロット圧、すなわちアームクラウド時のパイロット圧を示し、図 1 3 の下
5 図中の 3 2 は、図 1 1 に示すブーム用操作装置 2 5 によって発生しパイロット管路 2 5 a に供給されるパイロット圧、すなわちブーム上げ時のパイロット圧を示している。T 1, T 2, T 3 は、ブーム上げ操作が実施された時点を示している。

また、図 1 3 の上図は、横軸に掘削作業時間を、縦軸に油圧シリ
10 ンダ 6, 7 に発生する負荷圧、すなわちシリンダ圧をとってある。図 1 3 の上図中の 3 3 は、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に発生するボトム圧、すなわちアームシリンダボトム圧を示し、3 4 はブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b に発生するロッド圧、すなわちブームシリンダロッド圧を示している。このようなブーム上げ・ア
15 ァームクラウド複合操作がおこなわれると、バケット 5 が土砂を掘削する際の反力によってブーム 3 に図 1 2 の矢印 1 2 方向の力が伝えられ、ブームシリンダ 6 は同図 1 2 の矢印 1 3 方向に引っ張られる傾向となり、これによって図 1 3 の上図のブームロッド圧 3 4 で示すように、このブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b に高い圧力が発
20 生する。

発明の開示

上述した図 1 1 に示す従来技術においても、ブーム上げ・アームクラウド複合操作を介して土砂の掘削作業等を支障なく実施できる
25 が、より効率の良い作業の実現が望まれている。

本発明者らは、上述したブーム上げ・アームクラウド複合操作時、すなわちブームシリンダ 6 である第 1 油圧シリンダ、アームシリンダ 7 である第 2 油圧シリンダのそれぞれのボトム側室 6 a, 7 a に圧油が供給されて、これらの駆動側圧力が高くなり、これに伴
30 ってブームシリンダ 6 である第 1 油圧シリンダのロッド圧が高くな

- 5 -

る操作が実施されたとき、ブームシリンダ 6 である第 1 油圧シリンダのロッド側室 6 b の圧油すなわち保持側圧油が、今まではタンク 4 3 にそのまま捨てられていて活用されていない現状に着目した。

なお上記では、ブーム上げ・アームクラウド複合操作について説明したが、第 2 油圧シリンダであるアームシリンダ 7 のロッド側室 7 b に圧油が供給されて、この駆動側圧力が高くなるブーム上げ・アームダンプ複合操作で、土砂を押す動作を実施する場合も同様である。このブーム上げ・アームダンプ複合操作に伴って、ブームシリンダ 6 である第 1 油圧シリンダのロッド圧が高くなる。このよう
5
10
なときも従来は、ブームシリンダ 6 である第 1 油圧シリンダのロッド側室 6 b の圧油すなわち保持側圧油が、タンク 4 3 にそのまま捨てられていて活用されることがなかった。

本発明は、上述した従来技術における実状に鑑みてなされたもので、その目的は、第 1、第 2 油圧シリンダ複合操作時に、第 1 油圧シリンダの保持側圧油を第 2 油圧シリンダの増速のために活用できる油圧駆動装置を提供することにある。
15

上記目的を達成するために、本発明は、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第 1 油圧シリンダ、及び第 2 油圧シリンダと、上記主油圧ポンプから上記第 1 油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第 1 方向制御弁、及び
20
上記主油圧ポンプから上記第 2 油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第 2 方向制御弁と、上記第 1 方向制御弁を切り換え制御する第 1 操作装置と、上記第 2 方向制御弁を切り換え制御する第 2 操作装置とを備えた油圧駆動装置において、上記第 2 油圧シリンダの駆動側圧力が所定圧以上の高圧となったときに、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給する圧油供給手段を備えたことを特徴としている。
25

このように構成した本発明は、第 1 操作装置、第 2 操作装置の操作によって第 1 方向制御弁、第 2 方向制御弁をそれぞれ切り換え、
30
主油圧ポンプの圧油を第 1 方向制御弁、第 2 方向制御弁を介して第

1 油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれに供給し、これらの
第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作を実施する際、第
2油圧シリンダの駆動側圧力が所定圧以上の高圧になったときには
5 圧油供給手段が作動して、第1油圧シリンダの保持側圧油が第2方
向制御弁の上流側に供給される。したがって、この第2方向制御弁
を介して第2油圧シリンダに、主油圧ポンプから吐出される圧油と
第1油圧シリンダから供給される圧油とが合流して供給される。こ
れにより、第2油圧シリンダの増速を実施できる。このように、従
来はタンクに捨てられていた第1油圧シリンダの保持側圧油を、選
10 択的に第2油圧シリンダの増速に活用させることができる。

また本発明は、上記発明において、上記主油圧ポンプが、上記第
1油圧シリンダ、及び上記第2油圧シリンダへ圧油を供給可能な第
1ポンプと、上記第1油圧シリンダ、及び上記第2油圧シリンダへ
圧油を供給可能な第2ポンプとから成り、上記第1方向制御弁が、
15 上記第1ポンプと上記第1油圧シリンダ間に介在される方向制御弁
と上記第2ポンプと上記第1油圧シリンダ間に介在される方向制御
弁の2つの方向制御弁から成り、上記第2方向制御弁が、上記第1
ポンプと上記第2油圧シリンダ間に介在される方向制御弁と上記第
2ポンプと上記第2油圧シリンダ間に介在される方向制御弁の2つ
20 の方向制御弁から成ることを特徴としている。

このように構成した本発明は、第1操作装置、第2操作装置の操
作によって、第1方向制御弁に係る2つの方向制御弁、第2方向制
御弁に係る2つの方向制御弁をそれぞれ切り換え、第1ポンプ、第
2ポンプの圧油を例えば第1方向制御弁に係る2つの方向制御弁の
25 いずれかを介して第1油圧シリンダに供給し、第1ポンプ、第2ポ
ンプの圧油を第2方向制御弁に係る2つの方向制御弁のいずれかを
介して第2油圧シリンダに供給して、これらの第1油圧シリンダ、
第2油圧シリンダの複合操作を実施する際、第2油圧シリンダの駆
動側圧力が所定圧以上の高圧となったときには、圧油供給手段が作
30 動して、第1油圧シリンダの保持側圧油が第2方向制御弁の上流側

に供給される。これにより第2油圧シリンダの増速を実施できる。

また本発明は、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧シリンダ、及び第2油圧シリンダと、上記主油圧ポンプから上記第1油圧シリンダに供給される圧油の
5 流れを制御する第1方向制御弁、及び上記主油圧ポンプから上記第2油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁と、上記第1方向制御弁を切り換え制御する第1操作装置と、上記第2方向制御弁を切り換え制御する第2操作装置とを備えた油圧駆動装置において、

10 上記第2操作装置が所定量以上操作されたときに、上記第1油圧シリンダの保持側圧油を上記第2方向制御弁の上流側に供給する圧油供給手段を備えたことを特徴としている。

このように構成した本発明は、第1操作装置、第2操作装置の操作によって第1方向制御弁、第2方向制御弁をそれぞれ切り換え、
15 主油圧ポンプの圧油を第1方向制御弁、第2方向制御弁を介して第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれに供給し、これらの第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作を実施する際、第2操作装置が所定量以上操作されたとき、すなわち第2油圧シリンダの駆動側圧力が高くなったときには、圧油供給手段が作動して第
20 1油圧シリンダの保持側圧油が第2方向制御弁の上流側に供給される。したがって、この第2方向制御弁を介して第2油圧シリンダに、主油圧ポンプから吐出される圧油と第1油圧シリンダから供給される圧油とが合流して供給される。これにより、第2油圧シリンダの増速を実施できる。このように、従来はタンクに捨てられていた
25 第1油圧シリンダの保持側圧油を、選択的に第2油圧シリンダの増速に活用させることができる。

また本発明は、上記発明において、上記圧油供給手段は、上記主油圧ポンプの吐出圧が所定圧以上の高圧になったときに、上記第1油圧シリンダの保持側圧油を上記第2方向制御弁の上流側に供給する
30 るものであることを特徴としている。

このように構成した本発明は、第 2 操作装置の操作量が所定量以上操作され、しかも主油圧ポンプの吐出圧が所定圧以上の高圧になったときに、圧油供給手段が作動する。これにより第 2 油圧シリンダを増速させる時点を精度良く一定に保つことができる。

5 また本発明は、上記発明において、上記第 2 操作装置の操作量を検出する操作量検出手段と、上記主油圧ポンプの吐出圧を検出するポンプ吐出圧検出手段を備えるとともに、上記操作量検出手段で検出された上記第 2 操作装置の操作量、及び上記ポンプ吐出圧検出手段で検出された主油圧ポンプの吐出圧に応じて、上記圧油供給手段
10 を作動させる信号を出力するコントローラを備えたことを特徴としている。

このように構成した本発明は、操作量検出手段で第 2 操作装置が所定量以上操作されたことが検出され、ポンプ吐出圧検出手段で主油圧ポンプの吐出圧が所定圧以上の高圧になったことが検出された
15 とき、コントローラから圧油供給手段を作動させる信号が出力される。これにより圧油供給手段が作動して、第 1 油圧シリンダの保持側圧油が第 2 方向制御弁の上流側に供給され、第 2 油圧シリンダの増速を実施できる。

また本発明は、上記発明において、上記圧油供給手段の作動を可能にするモードと、上記圧油供給手段の作動を不能にするモードの
20 いずれかを選択可能なモードスイッチを備えたことを特徴としている。

このように構成した本発明は、モードスイッチの切り換えにより、第 2 油圧シリンダの増速が必要な作業と、第 2 油圧シリンダの増速を要しない作業のそれぞれに選択的に対応でき、優れた作業性を有する。
25

また本発明は、上記発明において、上記油圧ポンプの最大圧を制御するメインリリーフ弁と、上記第 1 油圧シリンダ、上記第 2 油圧シリンダそれぞれの最大圧を制御し、上記メインリリーフ弁より高
30 い設定圧でセットされたオーバロードリリーフ弁とを備えるとともに

に、上記圧油供給手段が、上記第1油圧シリンダの保持側圧油を上記第2方向制御弁の上流側へ導く連通路を備え、この連通路の圧油を上記メインリリーフ弁へ導く管路を設けたことを特徴としている。

5 このように構成した本発明は、第2油圧シリンダの駆動側圧力が所定圧以上の高圧となったときには、連通路を介して第1油圧シリンダの保持側圧油が第2方向制御弁の上流側に供給されるが、このとき連通路の圧油が管路を介してメインリリーフ弁へも導かれる。したがって、第1油圧シリンダから第2方向制御弁の上流側に導かれる圧油の圧力は、第2油圧シリンダの最大圧を制御するオーバロードリリーフ弁の設定圧よりも低く保たれる。これにより、合流時における圧油の圧力からの第2油圧シリンダの保護を実現でき、第2油圧シリンダの耐久性を確保することができる。

15 また本発明は、上記発明において、上記第1操作装置の操作量が所定値を超えたとき、上記第1油圧シリンダの保持側圧油を上記第2方向制御弁の上流側に供給しないように上記圧油供給手段の作動を解除させる解除手段を備えたことを特徴としている。

20 第1油圧シリンダを例えばフルストロークに至るまで大きく操作したい作業の中には、第2油圧シリンダの増速を必要としないことがあるが、本発明では、第1油圧シリンダを大きく操作することを意図して第1操作装置の操作量が所定値を超えたときには、解除手段が作動して圧油供給手段の作動が解除される。したがって、このように圧油供給手段の作動が解除されると、第1油圧シリンダの保持側圧油が第2方向制御弁の上流側に供給されることはなく、第2油圧シリンダの増速は実施されない。すなわち、第1操作装置が大きく操作されたときは、第2の油圧シリンダへの合流が解消されるので、一連の作業の中で合流を要しない場合に容易に対応できる。

25 また本発明は、上記発明において、上記第1操作装置が所定量操作されたときに上記圧油供給手段を作動させる手段を備えたことを特徴としている。

30

このように構成した本発明は、第 1 油圧シリンダの作動と圧油供給手段による第 2 油圧シリンダの増速とを関連づけることができる。すなわち、第 1、第 2 油圧シリンダの複合操作に際して、第 1 油圧シリンダの作動に関連させて圧油供給手段を作動させ、第 2 油
5 圧シリンダの増速を実施させることができる。

また本発明は、上記発明において、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 1 方向制御弁で切り換え制御させて、上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給することを特徴としている。

このように構成した本発明は、第 1 方向制御弁で切り換え制御させて、第 2 方向制御弁の上流へ合流させるので、合流制御用の圧油供給手段が第 2 方向制御弁側へ連通状態で故障した場合にも、第 1 油圧シリンダは第 1 操作装置を操作した場合にのみ動き、安全である。
10

また本発明は、上記発明において、上記第 1 方向制御弁を形成する 2 つの方向制御弁のうちの少なくとも一方の方向制御弁は、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給する圧油供給手段への通路と、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油をタンクに導く通路とを備えたことを特徴としている。
15

また本発明は、上記発明において、上記第 1 方向制御弁の上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給する圧油供給手段への通路は、上記第 1 操作装置が所定量以下で操作された状態から全開となることを特徴としている。
20

このように構成した本発明は、第 1 操作装置が所定量以下の操作の時から、第 1 油圧シリンダの保持側圧油を全量、第 2 方向制御弁の上流側へ供給することができる。
25

また本発明は、上記発明において、上記第 1 方向制御弁の上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油をタンクへ導く通路は、上記第 1 操作装置が所定量以上で操作された状態から開き始めることを特徴としている。

30 このように構成した本発明は、合流制御用の圧油供給手段が第 2

方向制御弁へ連通状態で故障したときであっても、第1操作装置が所定量以上で操作された場合には、第1油圧シリンダの保持側圧油をタンクへ逃がすことができるので、第1シリンダを作動させることができる。

- 5 また本発明は、上記発明において、上記第1油圧シリンダがブームシリンダから成り、上記第2油圧シリンダがアームシリンダから成ることを特徴としている。

 このように構成した本発明は、ブーム上げ・アームクラウド複合操作、あるいはブーム上げ・アームダンプ複合操作に際して、アームシリンダの増速を実施させることができる。

10

 以上のように、本発明発明によれば、第1油圧シリンダと第2油圧シリンダの複合操作時に、第2油圧シリンダの駆動側圧力が高くなった際、従来はタンクに捨てられていた第1油圧シリンダの保持側圧油を第2油圧シリンダの増速のために有効に活用でき、これらの第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作を介して実施される作業の能率向上を実現できる。

15

図面の簡単な説明

 図1は本発明の油圧駆動装置の第1実施形態を示す油圧回路図である。

20

 図2は図1に示す第1実施形態におけるパイロット圧特性及びシリンダ流量特性を示す特性図である。

 図3は本発明の第2実施形態を示す油圧回路図である。

 図4は図3に示す第2実施形態に備えられる第1ブーム用方向制御弁のブーム上げメータアウト開口面積特性を示す特性図である。

25

 図5は図3に示す第2実施形態に備えられる第2ブーム用方向制御弁のブーム上げメータアウト開口面積特性を示す特性図である。

 図6は図3に示す第2実施形態に備えられる合流切換弁の開口面積特性を示す特性図である。

30 図7は本発明の第3実施形態を示す油圧回路図である。

図 8 は図 7 に示す第 3 実施形態に備えられる合流切換弁の開口面積特性を示す特性図である。

図 9 は本発明の第 4 実施形態を示す油圧回路図である。

図 10 は図 9 に示す第 4 実施形態に備えられるコントローラの要
5 部構成を含む制御フロー図である。

図 11 は従来の油圧駆動装置を示す油圧回路図である。

図 12 は図 11 に示す油圧駆動装置が備えられる建設機械の一例として挙げた油圧ショベルを示す側面図である。

図 13 は従来の油圧駆動装置におけるパイロット圧特性及びシリ
10 ンダ圧特性を示す特性図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の油圧駆動装置の実施形態を図に基づいて説明する。

15 図 1 は本発明の油圧駆動装置の第 1 実施形態を示す油圧回路図である。

この図 1 において、前述した図 11 に示すものと同等のものは同じ符号で示してある。なお、この図 1 に示す第 1 実施形態及び後述の第 2 ～ 4 実施形態も、建設機械例えば前述した図 12 に示したよ
20 うな油圧ショベルに備えられるものである。したがって、以下にあっては必要に応じて図 12 に示した符号を用いて説明する。

図 1 に示す第 1 実施形態も、例えば第 1 油圧シリンダであるブームシリンダ 6、第 2 油圧シリンダであるアームシリンダ 7 を駆動するセンタバイパス型の油圧駆動装置から成っている。図 11 におけ
25 る説明と重複するが、この図 1 に示す第 1 実施形態も、ブームシリンダ 6 はボトム側室 6 a とロッド側室 6 b とを備え、アームシリンダ 7 もボトム側室 7 a とロッド側室 7 b とを備えている。

また、エンジン 20 と、このエンジン 20 によって駆動される主油圧ポンプ 21、及びこの主油圧ポンプ 21 の吐出圧の最大圧を制
30 御するメインリリーフ弁 38 と、エンジン 20 によって駆動される

パイロットポンプ 22、及びこのパイロットポンプ 22 のパイロット圧の最大圧を制御するパイロットリリーフ弁 22a と、ブームシリンダ 6 に供給される圧油の流れを制御する第 1 方向制御弁、すなわちセンタバイパス型のブーム用方向制御弁 23、アームシリンダ 7 に供給される圧油の流れを制御する第 2 方向制御弁、すなわちセンタバイパス型のアーム用方向制御弁 24 とを備えている。さらに、ブーム用方向制御弁 23 を切換え制御する第 1 操作装置、すなわちブーム用操作装置 25 と、アーム用方向制御弁 24 を切換え制御する第 2 操作装置、すなわちアーム用操作装置 26 とを備えている。

主油圧ポンプ 21 の吐出管路に管路 27, 28 が接続され、管路 27 中にアーム用方向制御弁 24 を設けてあり、管路 28 中にブーム用方向制御弁 23 を設けてある。

ブーム用方向制御弁 23 とブームシリンダ 6 のボトム側室 6a とは主管路 29a で接続してあり、ブーム用方向制御弁 23 とブームシリンダ 6 のロッド側室 6b とは主管路 29b で接続してある。アーム用方向制御弁 24 とアームシリンダ 7 のボトム側室 7a とは主管路 30a で接続してあり、アーム用方向制御弁 24 とアームシリンダ 7 のロッド側室 7b とは主管路 30b で接続してある。

ブーム用操作装置 25、アーム用操作装置 26 は、例えばパイロット圧を発生させるパイロット式操作装置から成り、パイロットポンプ 22 に接続してある。

また、ブーム用操作装置 25 はパイロット管路 25a, 25b を介してブーム用方向制御弁 23 の制御室にそれぞれ接続され、アーム用操作装置 26 はパイロット管路 26a, 26b を介してアーム用方向制御弁 24 の制御室にそれぞれ接続してある。

以上の基本構成については、前述した図 11 に示すものとほぼ同等である。

この第 1 実施形態では特に、第 2 油圧シリンダを構成するアームシリンダ 7 の駆動側圧力、例えばボトム圧が所定圧以上の高圧とな

ったときに、第 1 油圧シリンダを構成するブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油、すなわち保持側圧油をアーム用方向制御弁 2 4 の上流側へ供給する圧油供給手段を備えている。

この圧油供給手段は、例えば同図 1 に示すように、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b に連通可能なタンク通路 4 2 と、このタンク通路 4 2 とアーム用方向制御弁 2 4 の上流側とを連通させる連通路 4 0 と、この連通路 4 0 中に設けられ、アーム用方向制御弁 2 4 からブーム用方向制御弁 2 3 方向への圧油の流れを阻止する逆止弁 4 1 と、タンク通路 4 2 中に設けられ、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧より低いときにはタンク通路 4 2 をタンク 4 3 に連通させ、ボトム圧が所定圧以上の高圧となったときにタンク 4 3 に対して遮断されたタンク通路 4 2、連通路 4 0 を介して、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油をアーム用方向制御弁 2 4 の上流側へ供給する合流切換弁 4 4 とを含んでいる。この合流切換弁 4 4 は、例えば制御圧により切換えられるパイロット式切換弁から成っている。

アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に連なる主管路 3 0 a に一端が連通し、他端が合流切換弁 4 4 の制御室に連通する制御管路 4 5 を設けてあり、この制御管路 4 5 で検出されるアームシリンダ 7 のボトム圧に相応する制御圧に応じて合流切換弁 4 4 を作動、すなわち、ばねの力に抗して同図 1 の右位置に切換え制御するようになっている。

また、一端が、逆止弁 4 1 の上流側に位置する連通路 4 0 部分に接続され、他端が、タンク 4 3 に連絡される管路 4 6 と、この管路 4 6 中に設けられ、第 1 操作装置であるブーム用操作装置 2 5 の所定の操作に応じて、例えばブーム下げを実施させるために、パイロット管路 2 5 b に圧油を供給する操作に応じて、当該管路 4 6 を開くパイロット式逆止弁 4 7 を設けてある。上述のパイロット管路 2 5 b とパイロット式逆止弁 4 7 とは、制御管路 4 8 によって接続してある。

さらに、上述した圧油供給手段に含まれる連通路 40 は、管路 37 を介してメインリリーフ弁 38 に接続してある。連通路 40 の圧油をメインリリーフ弁 38 に導く管路 37 中には、主油圧ポンプ 21 から吐出された圧油が連通路 40 へ流出することを阻止する逆止弁 39 を設けてある。なお、図示しないが、ブームシリンダ 6 の最大圧を制御するオーバロードリリーフ弁、及びアームシリンダ 7 の最大圧を制御するオーバロードリリーフ弁も備えている。これらのオーバロードリリーフ弁の設定圧は、メインリリーフ弁 38 の設定圧よりも高くなるように予めセットされている。

10 このように構成した第 1 実施形態において実施されるブームシリンダ 6 とアームシリンダ 7 の複合操作は以下のとおりである。

〔ブーム上げ・アームクラウド複合操作〕

ブーム用操作装置 25 を操作してパイロット管路 25a にパイロット圧を供給し、同図 1 に示すようにブーム用方向制御弁 23 を左位置に切換えるとともに、アーム用操作装置 26 を操作してパイロット管路 26a にパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁 24 を左位置に切換えると、主油圧ポンプ 21 から吐出される圧油が管路 28、ブーム用方向制御弁 23、主管路 29a を介してブームシリンダ 6 のボトム側室 6a に供給され、また、主油圧ポンプ 21 から吐出される圧油が管路 27、アーム用方向制御弁 24、主管路 30a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7a に供給される。これらにより、ブームシリンダ 6、アームシリンダ 7 が共に伸長する方向に作動し、図 12 に示すブーム 3 が矢印 12 方向に回動し、アーム 4 が矢印 11 方向に回動し、ブーム上げ・アームクラウド複合操作が実施される。

25 上述の複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路 25b にはパイロット圧が供給されず、タンク圧となるので、制御管路 48 はタンク圧となりパイロット式逆止弁 47 は閉じられた状態に保たれ、管路 46 を介しての連通路 40 とタンク 43 との連通は阻止される。

30

また、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧よりも低い状態にあ
っては、制御管路 4 5 を介して合流切換弁 4 4 の制御室に与えられ
る制御圧による力がばね力よりも小さく、合流切換弁 4 4 は同図 1
に示す右位置に保持される。この状態では、ブームシリンダ 6 のロ
ッド側室 6 b は、主管路 2 9 b、ブーム用方向制御弁 2 3、タンク
5 通路 4 2、合流切換弁 4 4 を介してタンク 4 3 に連通する。したが
って、ブームシリンダ 6 の伸長動作の間、このブームシリンダ 6 の
ロッド側室 6 b の圧油はタンク 4 3 に戻され、このロッド側室 6 b
の圧油が連通路 4 0 を介してアーム用方向制御弁 2 4 の上流側へ供
10 給されることはない。

このような状態から、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上
の高圧となると、制御管路 4 5 を介して合流切換弁 4 4 の制御室に
与えられる制御圧による力がばね力よりも大きくなり、合流切換弁
4 4 は、同図 1 の左位置に切換えられる。この状態になると、タン
15 ク通路 4 2 が合流切換弁 4 4 によって遮断され、ブームシリンダ 6
のロッド側室 6 b から主管路 2 9 b、ブーム用方向制御弁 2 3、タ
ンク通路 4 2 に導かれた圧油が、逆止弁 4 1 を介して連通路 4 0 に
供給される。

この連通路 4 0 に供給された圧油は、アーム用方向制御弁 2 4 の
20 上流側に供給される。すなわち、アーム用方向制御弁 2 4 には、主
油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油と、連通路 4 0 を介して供給さ
れるブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b からの圧油とが合流して供
給され、この合流された圧油が主管路 3 0 a を介してアームシリン
ダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。これにより、アームシリン
25 6 の伸長方向の増速を実現できる。すなわち、アームクラウドの操
作速度を速くすることができる。

図 2 は図 1 に示す第 1 実施形態におけるパイロット圧特性及びシ
リンダ流量特性を示す特性図である。

この図 2 中、下図は前述した図 1 3 に示すものと同様である。上
30 図の 4 9 はブームシリンダロッド流量、5 0 は第 1 実施形態によっ

て得られるアームシリンダボトム流量、51は前述した図11～13に示す従来技術におけるアームシリンダボトム流量を示している。この図2から明らかなように、従来技術に比べてアームシリンダボトム流量を多くすることができ、上述したようにアームクラウドの増速を実現できる。

[ブーム下げ・アームクラウド複合操作]

ブーム用操作装置25を操作してパイロット管路25bにパイロット圧を供給し、ブーム用方向制御弁23を同図1の右位置に切換えとともに、アーム用操作装置26を操作してパイロット管路26aにパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁24を左位置に切換えと、主油圧ポンプ21から吐出される圧油が管路28、ブーム用方向制御弁23、主管路29bを介してブームシリンダ6のロッド側室6bに供給され、また前述したように、主油圧ポンプ21から吐出される圧油が管路27、アーム用方向制御弁24、主管路30aを介してアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。これにより、ブームシリンダ6が収縮する方向に作動し、アームシリンダ7が伸長する方向に作動し、ブーム3が図12の矢印12と反対の下げ方向に回動し、アーム4が矢印11方向に回動し、ブーム下げ・アームクラウド複合操作が実施される。

このような複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路25bにパイロット圧が供給されることに伴い制御管路48に制御圧が導かれ、パイロット式逆止弁47が作動して管路46が開かれる。これにより、合流切換弁44の上流側の連通路40部分がタンク43に連通する。

また、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧となると、前述したように合流切換弁44は、同図1の左位置に切換えられる。しかし、上述のように連通路40部分はパイロット式逆止弁47、管路46を介してタンク43に連通しているので、結局、ブームシリンダ6のボトム側室6aはタンク43に連通した状態となる。

この状態にあつては、ブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a の圧油は、主管路 2 9 a、ブーム用方向制御弁 2 3、タンク通路 4 2、管路 4 6 を介してタンク 4 3 に戻されるので、連通路 4 0 を介してアーム用方向制御弁 2 4 の上流側に圧油が供給されることはなく、アームクラウドの増速は実施されない。

なお、この第 1 実施形態では、アームシリンダ 7 のロッド側室 7 b に圧油が供給されるアームダンプに係る複合操作時には、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a がタンク 4 3 に連通することから制御管路 4 5 に圧が立たず、アームシリンダ 7 の増速は実施されない。

このように構成した第 1 実施形態にあつては、土砂の掘削作業時等において頻繁に実施されるブーム上げ、アームクラウド複合操作時において、掘削反力によって高圧となったブームシリンダ 6 のロッド側室 6 a の圧油をアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に合流させることができ、従来ではタンク 4 3 に捨てられていたこのブームシリンダ 6 のロッド側室 6 a の圧油をアームシリンダ 7 の増速に有効に活用させることができ、作業の能率向上を実現できる。

また、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧であっても、ブームシリンダ 6 を収縮させるブーム下げを実施する場合には、パイロット式逆止弁 4 7 を開くことによりアームシリンダ 7 の増速、すなわちアームクラウドの操作速度の増速を抑えることができ、ブーム下げ・アームクラウド複合操作による所望の作業形態を維持できる。

また、上記第 1 実施形態にあつては、ブーム上げ・アームクラウド複合操作に際し、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧となったときには、上述したように連通路 4 0 を介してブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油がアーム用方向制御弁 2 4 の上流側に供給されるが、このとき連通路 4 0 の圧油が管路 3 7、逆止弁 3 9 を介してメインリリーフ弁 3 8 へ導かれる。したがって、ブームシリンダ 6 からアーム用方向制御弁 2 4 の上流側に導かれる圧油の圧力は、アームシリンダ 7 の最大圧を制御する図示しないオーバ

ロードリリーフ弁の設定圧よりも低く保たれる。これにより、上述した合流時における圧油の圧力からのアームシリンダ 7 の保護を実現でき、アームシリンダ 7 の耐久性を確保することができる。

なお、上記第 1 実施形態では、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に連なる主管路 30 a と合流切換弁 44 の制御室とを連絡する制御管路 45 を設け、ブーム上げ・アームクラウド複合操作時にアームシリンダ 7 の増速を実現させているが、本発明は、このようなブーム上げ・アームクラウド複合操作時のアームシリンダ 7 の増速を実現させるものに限らない。すなわち、例えばアームシリンダ 7 のロッド側室 7 b に連なる主管路 30 b と、合流切換弁 44 の制御室とを連絡する別の制御管路を設け、ブーム上げ・アームダンプ複合操作時にアームシリンダ 7 の増速を実現させるように構成してもよい。このように構成した場合には、図 12 に示すバケット 5 で土砂を押す作業の場合に好適であり、その作業の能率向上を実現できる。

図 3 は本発明の第 2 実施形態を示す油圧回路図、図 4 は図 3 に示す第 2 実施形態に備えられる第 1 ブーム用方向制御弁 23 a のブーム上げメータアウト開口面積特性を示す特性図、図 5 は図 3 に示す第 2 実施形態に備えられる第 2 ブーム用方向制御弁 23 b のブーム上げメータアウト開口面積特性を示す特性図、図 6 は図 3 に示す第 2 実施形態に備えられる合流切換弁 65 の開口面積特性を示す特性図である。

図 3 に示す第 2 実施形態は、エンジン 20 によって駆動される主油圧ポンプが、第 1 油圧シリンダすなわちブームシリンダ 6、第 2 油圧シリンダすなわちアームシリンダ 7 のそれぞれへ圧油を供給可能な第 1 ポンプ 21 a と、ブームシリンダ 6、アームシリンダ 7 のそれぞれへ圧油を供給可能な第 2 ポンプ 21 b とから成っている。

ブームシリンダ 6 に供給される圧油の流れを制御する第 1 方向制御弁すなわちブーム用方向制御弁が、第 1 ポンプ 21 a とブームシリンダ 6 間に介在される第 1 ブーム用方向制御弁 23 a と、第 2 ポ

ンプ 2 1 b とブームシリンダ 6 間に介在される第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b の 2 つの方向制御弁から成っている。

同様に、アームシリンダ 7 に供給される圧油の流れを制御する第 2 方向制御弁、すなわちアーム用方向制御弁が、第 2 ポンプ 2 1 b とアームシリンダ 7 間に介在される第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a と、第 1 ポンプ 2 1 a とアームシリンダ 7 間に介在される第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b の 2 つの方向制御弁から成っている。

ブーム上げ時のパイロット圧、すなわちパイロット管路 2 5 a によって導かれるパイロット圧によって切り換えられる第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の同図 3 の右位置には、タンク 4 3 に連通可能な通路 2 3 c と、この通路 2 3 c から分岐し、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a の上流側に接続される連通路 6 7 に連通可能な通路 2 3 d とを設けてある。

図 4 に示すように例えば、上述した通路 2 3 d を、ブーム操作装置 2 5 の操作量であるブーム上げ操作量が比較的小さいときから開口させ、その開口面積がブーム上げ操作量の増加に伴って徐々に大きくなるようにし、その後一定の開口面積を維持するように設定してある。また例えば、上述したタンク 4 3 に接続される通路 2 3 c を、ブーム上げ操作量が比較的大きくなったときに開口させ、その開口面積がブーム上げ操作量の増加に伴って徐々に大きくなるようにし、その後一定の開口面積を維持するように設定してある。

したがって、ブーム上げ操作装置 2 5 の操作量が比較的小さい間、すなわち微操作の間は、通路 2 3 d が図 3 に示す連通路 6 7 に連通するものの、通路 2 3 c は閉じられた状態に保たれ、ブーム上げ操作装置 2 5 を例えば最大に操作すると、通路 2 3 c が開かれ、この通路 2 3 c を介して圧油がタンク 4 3 に戻されるようになって

いる。

また図 5 に示すように、ブーム上げ操作時の第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を、ブーム上げ操作量が比較的小さいときから開口させ、そのメータアウト開口面積をブーム上げ操作量の増加に伴って

緩やかに大きくなるように設定してある。

上述した連通路 6 7 中には、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の負荷圧力の大きさに応じて切り換えられる合流切換弁 6 5 を設けてある。アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧力は制御管路 6 6 により合流切換弁 6 5 の制御室に与えられる。

合流切換弁 6 5 の開口面積は、図 6 に示すように設定してある。すなわち、合流切換弁 6 5 は、制御管路 6 6 を介して与えられるアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧力が比較的小さい間は、ばねの力により同図 3 の上段の切換位置に保たれ、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b に連絡される管路に対する開口面積が最大になり、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a に連絡される連通路 6 7 に対する開口面積が 0 になるように設定してある。

また、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧力が次第に高くなり、ばねの力に抗して動き始めると、連通路 6 7 に対する開口面積が徐々に増加し、これに対して第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b に連絡される管路に対する開口面積が次第に小さくなるように設定してある。

そして、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a が所定圧以上の高圧になると、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b に連絡される管路に対する開口面積が 0 になり、連通路 6 7 に対する開口面積が最大となるように設定してある。

なお、図 3 に示すように、連通路 6 7 中には、第 2 ポンプ 2 1 b から吐出された圧油が合流切換弁 6 5 方向へ流出することを阻止する逆止弁 6 8 を設けてある。

上述した第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の同図 3 の右位置に設けた通路 2 3 d と、連通路 6 7 と、合流切換弁 6 5 と、制御管路 6 6 と、逆止弁 6 8 とは、第 2 油圧シリンダすなわちアームシリンダ 7 の駆動側圧力、例えばアームシリンダ 6 のボトム圧が所定圧以上の高圧となったときに、第 1 油圧シリンダすなわちブームシリンダ 6 の保持側圧油であるロッド側室 6 b の圧油を、第 1 アーム用方向制

- 22 -

御弁 2 4 a の上流側へ供給する圧油供給手段を構成している。

また前述の図 4 に示すように、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の右位置に設けた通路 2 3 c と通路 2 3 d との開口関係は、通路 2 3 c の開口面積の特性線と通路 2 3 d の開口面積の特性線とが交わる点 P を所定値として、ブーム上げ操作量がこの所定値よりも大きくなると、通路 2 3 c からタンク 4 3 に戻されるブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油の量が多くなる。すなわち、この通路 2 3 c と通路 2 3 d とは、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が図 4 の点 P である所定値を超えたとき、ブームシリンダ 6 の保持側圧油であるロッド側室 6 b の圧油を第 1 アーム用方向制御弁 2 3 a の上流側に供給しないように上述した圧油供給手段の作動を解除させる解除手段を構成している。

また、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a が所定量切り換えられたときに連通路 6 7 に連通可能な通路 2 3 d は、ブーム用操作装置 2 5 が所定量操作されたときに、上述した圧油供給手段を作動させる手段を構成している。

また、この第 2 実施形態は、図 3 に示すように、ブームシリンダ 6 の最大圧を制御し、メインリリーフ弁 6 0 より高い設定圧でセットされたオーバロードリリーフ弁 6 1, 6 2 と、アームシリンダ 7 の最大圧を制御し、メインリリーフ弁 6 0 より高い設定圧でセットされたオーバロードリリーフ弁 6 3, 6 4 を設けてある。また、連通路 6 7 とメインリリーフ弁 6 0 とを連絡する管路 6 9 と、この管路 6 9 中に設けられ、第 2 ポンプ 2 1 b から吐出された圧油が連通路 6 7 方向へ流出することを阻止する逆止弁 7 0 とを設けてある。

このように構成した第 2 実施形態の動作は、以下のとおりである。

[ブーム上げ単独操作]

例えばブーム上げ単独操作を意図してブーム用操作装置 2 5 を操作して、パイロット管路 2 5 a にパイロット圧を発生させると、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a が図 3 の右位置に切り換えられ、第 2

ブーム用方向制御弁 23 b が図 3 の左位置に切り換えられる。これにより、第 1 ポンプ 21 a の圧油が第 1 ブーム用方向制御弁 23 a、主管路 29 a を介してブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に供給され、第 2 ポンプ 21 b の圧油が第 2 ブーム用方向制御弁 23 b、主管路 29 a を介してブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に供給される。すなわち、第 1 ポンプ 21 a、第 2 ポンプ 21 b の圧油が合流してブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に供給される。また、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油が主管路 29 b に流出する。

- 10 このとき、ブーム用操作装置 25 の操作量が比較的小さい場合には、図 4 の通路 23 d の開口面積特性と通路 23 c の開口面積特性で示すように、通路 23 d がわずかに開かれ、あるいは一定開口面積となるように開かれるものの、通路 23 c は閉じられた状態に保たれる。主管路 29 a に流出したブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 23 a の通路 23 d、図 3 に示す上段位置に保たれている合流切換弁 65 を介して第 2 ブーム用方向制御弁 23 b に導かれ、この第 2 ブーム用方向制御弁 23 b からタンク 43 に戻される。したがって、図 4 に示す通路 23 d の開口面積と図 5 に示す第 2 ブーム用方向制御弁 23 b のブーム上げメータアウト開口特性とに依存する比較的少量の圧油がタンク 43 に戻され、ブーム上げ微操作を実施させることができる。

- 25 また、このブーム上げ単独操作に際して、ブーム用操作装置 25 の操作量が大きい場合には、図 4 の通路 23 c の開口特性で示すように、この通路 23 c を介して主管路 29 b がタンク 43 に連通する。したがって、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油は、主管路 29 b から第 1 ブーム用方向制御弁 23 a の通路 23 c 及び第 2 ブーム用方向制御弁 23 b を介してタンク 43 に戻される。すなわち、速やかにブーム上げを実施できる。

- 30 なお、ブーム下げ単独操作を意図してブーム用操作装置 25 を操作した場合には、パイロット管路 25 b を介して導かれるパイロッ

ト圧により、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a が左位置に、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b が右位置に、それぞれ切り換えられ、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a を介して主管路 2 9 b に供給され、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介して主管路 2 9 b に供給される。すなわち、第 1 ポンプ 2 1 a、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が合流して主管路 2 9 b を介してブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b に供給され、ボトム側室 6 a の圧油が第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a 及び第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介してタンク 4 3 に戻される。これによりブーム下げを実施できる。

〔アーム単独操作〕

例えば、アームクラウド単独操作を意図してアーム用操作装置 2 6 を操作した場合には、パイロット管路 2 6 a を介して導かれるパイロット圧により、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a が右位置に、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b が左位置に、それぞれ切り換えられ、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介して主管路 3 0 a に供給され、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介して主管路 3 0 a に供給される。すなわち、第 1 ポンプ 2 1 a、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が合流して主管路 3 0 a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給され、ロッド側室 7 b の圧油が、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介してタンク 4 3 に戻される。これによりアームクラウドを実施できる。

また、アームダンプ単独操作を意図してアーム用操作装置 2 6 を操作した場合には、パイロット管路 2 6 b を介して導かれるパイロット圧により、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a が左位置に、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b が右位置に、それぞれ切り換えられ、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介して主管路 3 0 b に供給され、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介して主管路 3 0 b に供給される。すなわち、第 1 ポンプ 2 1 a、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が合流して主管路 3 0 b を

介してアームシリンダ 7 のロッド側室 7 b に供給され、ボトム側室 7 a の圧油が、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a 及び第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介してタンク 4 3 に戻される。これによりアームダンプを実施できる。

5 〔ブーム上げ・アームクラウド複合操作〕

また例えば、ブーム上げ・アームクラウド複合操作の実施に際しては、ブーム用操作装置 2 5 を操作して第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a を右位置に、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を左位置にそれぞれ切り換えるとともに、アーム用操作装置 2 6 を操作して第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を右位置に、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を左位置に、それぞれ切り換える。

これにより、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a を介して、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介して、それぞれ主管路 2 9 a に供給され、さらにブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に供給される。ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油は主管路 2 9 b に流出する。

また、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介して、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介して、それぞれ主管路 3 0 a に供給され、さらにアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。アームシリンダ 7 のロッド側室 7 b の圧油は、主管路 3 0 b、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介してタンク 4 3 に戻される。これにより、アームクラウドを実施できる。

ところで、上述したブーム上げ・アームクラウド複合操作において、アームシリンダ 7 のボトム圧、すなわちボトム側室 7 a の圧力が所定圧力よりも低いときには、合流切換弁 6 5 は、図 3 に示す上段位置に保持される。この場合において、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が比較的小さいときには、前述したように、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d が開かれるものの、通路 2 3 c が閉じられることから、主管路 2 9 b の圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁

2 3 a の通路 2 3 d、図 3 に示す上段位置に保たれている合流切換弁 6 5 を介して、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b に導かれ、この第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b からタンク 4 3 に戻される。これにより、ブーム上げの微操作等を実施できる。すなわち、微操作を含む
5 ブーム上げ・アームクラウド複合操作を実施できる。

また、上述したブーム上げ・アームクラウド複合操作において、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧力が所定圧力以上になったときには、このボトム側室 7 a の圧力が制御管路 6 6 を介して合流切換弁 6 5 の制御室に与えられ、この合流切換弁 6 5 がばねの力に
10 抗して下段位置に切り換えられる。この場合において、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が比較的小さい場合、すなわち図 3 に示す通路 2 3 d は開口するものの通路 2 3 c が開口しない程度に小さいときは、主管路 2 9 b に導かれたブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d、下段位置に
15 切り換えられた合流切換弁 6 5、連通路 6 7、逆止弁 6 8 を介して第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a の上流側に供給される。すなわち、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油が、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油に合流して第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a に供給され、さらにアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。これにより、ア
20 ームシリンダ 7 を増速させ、速い速度でアームクラウドを実施できる。すなわち、ブーム上げ・増速したアームクラウド複合操作を実施できる。

また例えば、上述したブーム上げ・アームクラウド複合操作において、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が大きい場合は、上述したよ
25 うに第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 c がタンク 4 3 に連通する。したがって、仮に上述のように合流切換弁 6 5 が下段位置に切り換えられていて、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d と連通路 6 7 とが連通状態にあっても、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b から主管路 2 9 b に流出した圧油は、第 1 ブーム用方向
30 制御弁 2 3 a の通路 2 3 c を介してタンク 4 3 に戻される。すなわ

ち、ブーム上げ・第 1, 第 2 ポンプ 2 1 a, 2 1 b の圧油のみによるアームシリンダ 7 の作動に伴うアームクラウド複合操作を実施できる。

[ブーム上げ・アームダンプ複合操作]

5 ブーム用操作装置 2 5、アーム用操作装置 2 6 の操作により、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a が右位置に、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b が左位置に切り換えられるとともに、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a が左位置に、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b が右位置に切り換えられる。

10 このとき、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a は、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a 及び第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介してタンク 4 3 に連通する。これにより制御管路 6 6 に導かれる圧力は低く、合流切換弁 6 5 は同図 3 に示す上段位置に保たれる。

15 したがって、第 1 ポンプ 2 1 a、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介してブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に導かれ、ロッド側室 6 b の圧油は、ブーム用操作装置 2 5 の操作量に応じて、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d から上段位置に保たれている合流切換弁 6 5、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介して、あるいは第 1
20 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 c を介して及び第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d、上段位置に保たれている合流切換弁 6 5、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介してそれぞれタンク 4 3 に戻される。これによりブーム上げを実施できる。

25 また、第 2 ポンプ 2 1 b、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介してアームシリンダ 7 のロッド側室 7 b に供給され、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧油が、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介してタンク 4 3 に戻される。これによりアームダンプを実施できる。すなわち、ブーム上げ・アームダンプ複合操作を実施できる。
30

〔ブーム下げ・アームクラウド複合操作〕

ブーム用操作装置 25、アーム用操作装置 26 の操作により、第 1 ブーム用方向制御弁 23 a が左位置、第 2 ブーム用方向制御弁 23 b が右位置に切り換えられるとともに、第 1 アーム用方向制御弁 24 a が右位置に、第 2 アーム用方向制御弁 24 b が左位置に切り換えられる。

したがって、第 1 ポンプ 21 a、第 2 ポンプ 21 b の圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 23 a、第 2 ブーム用方向制御弁 23 b を介してブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b に供給され、ボトム側室 6 a の圧油は第 1 ブーム用方向制御弁 23 a、第 2 ブーム用方向制御弁 23 b を介してタンク 43 に戻される。これにより、ブーム下げを実施できる。

また、第 2 ポンプ 21 b、第 1 ポンプ 21 a の圧油は、第 1 アーム用方向制御弁 24 a、第 2 アーム用方向制御弁 24 b を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給され、ロッド側室 7 b の圧油は、第 1 アーム用方向制御弁 24 a を介してタンク 43 に戻される。これによりアームクラウドを実施できる。すなわち、ブーム下げ・アームクラウド複合操作を実施できる。

なおこのとき、第 1 ブーム用方向制御弁 23 a の左位置への切り換えにより、この第 1 ブーム用方向制御弁 23 a の通路 23 d は閉じられた状態に維持される。したがって、仮にアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧力が所定圧力以上の高圧となって合流切換弁 65 が図 3 の下段位置に切り換えられても、ブームシリンダ 6 側の圧油がアームシリンダ 7 の増速用として供給されることはない。

〔ブーム下げ・アームダンプ複合操作〕

ブーム用操作装置 25、アーム用操作装置 26 の操作により、第 1 ブーム用方向制御弁 23 a が左位置、第 2 ブーム用方向制御弁 23 b が右位置に切り換えられるとともに、第 1 アーム用方向制御弁 24 a が左位置、第 2 アーム用方向制御弁 24 b が右位置に切り換えられる。

したがって、第 1 ポンプ 2 1 a、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介してブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b に供給され、ボトム側室 6 a の圧油は第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介してタンク 4 3 に戻される。これにより、ブーム下げを実施できる。

また、第 2 ポンプ 2 1 b、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油は、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介してアームシリンダ 7 のロッド側室 7 b に供給され、ボトム側室 7 a の圧油は、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a 及び第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介してタンク 4 3 に戻される。これによりアームダンプを実施できる。すなわち、ブーム下げ・アームダンプ複合操作を実施できる。

このときも、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d は閉じられるので、ブームシリンダ 6 側の圧油がアームシリンダ 7 の増速用として供給されることはない。

このように構成した第 2 実施形態にあっても、上述した第 1 実施形態におけるのと同様に、ブーム上げ・アームクラウド複合操作において、従来ではタンク 4 3 に捨てられていた圧油、すなわち掘削反力によって高圧となっているブームシリンダ 6 のロッド側室 2 6 a の圧油を、アームシリンダ 7 の増速に有効に活用させることができ、作業の能率向上を実現できる。

また、ブーム上げ・アームクラウド複合操作に際し、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧力以上の高圧となったときには、連通路 6 7 に連なる管路 6 9、逆止弁 7 0 を介して連通路 6 7 の圧油がメインリリーフ弁 6 0 に導かれる。したがって、ブームシリンダ 6 から第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a の上流側に導かれる圧油の圧力は、オーバロードリリーフ弁 6 3 の設定圧よりも低く保たれる。これにより、上述した合流時における圧油の圧力からのアームシリンダ 7 の保護を実現でき、アームシリンダ 7 の耐久性を確保できる。

また、図 4 に示すように、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d の開口面積にメータリング特性をもたせてあることから、この通路 2 3 d を介して第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a の上流側へ圧油を合流させる際に、アームシリンダ 7 の作動時のショックを軽減でき、このアームシリンダ 7 の円滑な増速への移行を実現できる。

なお、この第 2 実施形態では、第 1 ブーム用方向制御弁の通路 2 3 c と通路 2 3 d とにより、ブーム上げ・アームクラウド複合操作に際し、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が図 4 の点 P である所定値を超えたとき、ブームシリンダ 6 の保持側圧油であるロッド側室 6 b の圧油を第 1 アーム用方向制御弁 2 3 a の上流側に供給しないように合流切換弁 6 5 を含む圧油供給手段の作動を解除させる解除手段を構成してあるが、このような解除手段を前述した第 1 実施形態において設けるようにしてもよい。

また、この第 2 実施形態では、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の右位置に、この第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a が所定量切り換えられたときに連通路 6 7 に連通可能な通路 2 3 d を設けたことにより、ブーム用操作装置 2 5 が所定量操作されたときに、上述した合流切換弁 6 5 を含む圧油供給手段を作動させる手段を構成してあるが、このようなブーム用操作装置 2 5 が所定量操作されたときに圧油供給手段を作動させる手段を、前述した第 1 実施形態においても設けるようにしてもよい。

図 7 は本発明の第 3 実施形態を示す油圧回路図、図 8 は図 7 に示す第 3 実施形態に備えられる切換弁 7 3 の開口面積特性を示す特性図である。

この第 3 実施形態は、第 2 操作装置すなわちアーム用操作装置 2 6 が所定量以上操作され、しかも例えば主油圧ポンプ、すなわち第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が所定圧以上の高圧になったときに、第 1 油圧シリンダすなわちブームシリンダ 6 の保持側圧力であるロッド側室 6 b の圧油を、第 2 方向制御弁すなわち第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a の上流側に供給する圧油供給手段を備えている。

この圧油供給手段は、連通路 6 7 と、逆止弁 6 8 と、合流切換弁 6 5 と、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出管路に連なる管路 7 1 と、この管路 7 1 の圧力を制御圧として取り出し、合流切換弁 6 5 の制御室に導く制御管路 7 2 と、この制御管路 7 2 中に設けた切換弁 7 3 とによって構成されている。切換弁 7 3 は、図 8 に示すように、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量以上のとき、すなわちアームクラウドに係る操作量に応じたパイロット圧が、所定圧以上のときに開口する特性を有している。その他の構成は、前述した第 2 実施形態と同等である。

10 このように構成した第 3 実施形態において、ブーム単独操作、アーム単独操作、ブーム上げ・アームダンプ複合操作、ブーム下げ・アームクラウド複合操作、及びブーム下げ・アームダンプ複合操作については、前述した第 2 実施形態におけるのとほぼ同様の動作が実施される。

15 なお、ブーム単独操作のうちのブーム上げ操作の場合には、アームクラウド操作がなされないことに伴って切換弁 7 3 が閉位置に保持されるので合流切換弁 6 5 は切り換えられず、図 7 に示す上段位置に保持される。

また、ブーム下げ単独操作、及びブーム下げとアームの複合操作の場合、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d が閉じられた状態に保たれることから、この通路 2 3 d と連通路 6 7 とが連通しない状態となる。したがって、ブーム下げとアームの複合操作に際して、ブームシリンダ 6 側の圧油がアームシリンダ 7 の合流用に供給されることはない。

25 また、アーム単独操作のうちのアームクラウド操作に際しては、アーム用操作装置 2 6 の操作に伴ってパイロット管路 2 6 a に発生するパイロット圧により切換弁 7 3 が開位置に切り換えられ、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が所定圧以上の高圧になると、その高圧が管路 7 1、制御管路 7 2、切換弁 7 3 を介して合流切換弁 6 5 の制御室に与えられ、この合流切換弁 6 5 が図 7 の下段位置に切り換えら

30

れる。したがって、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a の上流側に連絡される連通路 6 7 は開状態となる。しかし、このとき第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a は切り換えられていないので、連通路 6 7 に連通可能な第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d は閉じられた状態、つまり連通路 6 7 に連通しない状態となっている。

また、アームダンプ単独操作、及びアームダンプとブームとの複合操作の場合は、アームクラウド操作がなされないことに伴って切換弁 7 3 が閉位置となるので、合流切換弁 6 5 は図 7 に示す上段位置に保たれ、これによって連通路 6 7 が閉じられた状態となる。したがって、アームダンプとブームの複合操作に際して、ブームシリンダ 6 側の圧油がアームシリンダ 7 の合流用に供給されることはない。

〔ブーム上げ・アームクラウド複合操作〕

そして、ブーム上げ・アームクラウド複合操作に際しては、ブーム用操作装置 2 5 を操作して第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a を右位置に、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を左位置にそれぞれ切り換えるとともに、アーム用操作装置 2 6 を操作して第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を右位置に、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を左位置に、それぞれ切り換える。

これにより、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a を介して、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を介して、それぞれ主管路 2 9 a に供給され、さらにブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に供給される。ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油は主管路 2 9 b に流出する。

また、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介して、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介して、それぞれ主管路 3 0 a に供給され、さらにアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。アームシリンダ 7 のロッド側室 7 b の圧油は、主管路 3 0 b、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介してタンク 4 3 に戻される。これにより、アームクラウドを実

施できる。

ところで、このブーム上げ・アームクラウド複合操作において、アーム用操作装置 2 6 の操作量が比較的小さい場合は、切換弁 7 3 に与えられるパイロット圧が比較的低く、切り換え圧力に至らない。したがって切換弁 7 3 が閉位置に保たれ、合流切換弁 6 5 は図 7 の上段位置に保たれる。これにより、連通路 6 7 が閉じられ、ブームシリンダ 6 側の圧油が合流用としてアームシリンダ 7 に供給されることはない。

なお、上述のようにアーム用操作装置 2 6 の操作量が比較的小さい場合に、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が所定圧以上の高圧になっても、切換弁 7 3 が閉位置に保たれていることから、合流切換弁 6 5 は図 7 の上段位置に保たれる。すなわち、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が高圧になっても、このような場合に、ブームシリンダ 6 側の圧油が合流用としてアームシリンダ 7 に供給されることはない。

アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量以上に大きくなると、切換弁 7 3 に与えられるパイロット圧が高くなり、切換弁 7 3 が開位置に切り換えられる。

この場合、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が所定圧よりも低いときには、管路 7 1、制御管路 7 2、切換弁 7 3 を介して合流切換弁 6 5 の制御室に与えられる圧力が低く、合流切換弁 6 5 は切り換えられず、図 7 に示す上段位置に保たれる。したがって、連通路 6 7 が閉じられ、ブームシリンダ 6 側の圧油が合流用としてアームシリンダ 7 に供給されることはない。

上述のように、合流切換弁 6 5 が図 7 の上段位置に保たれ連通路 6 7 が閉じられた状態において、例えばブーム用操作装置 2 5 の操作量が比較的小さい場合には、前述したように、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d が開かれるものの、通路 2 3 c が閉じられることから、主管路 2 9 b に流出した圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d、図 3 に示す上段位置に保持されている合流切換弁 6 5 を介して、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b に導か

れ、この第2ブーム用方向制御弁23bからタンク43に戻される。これにより、ブーム上げの微操作等を実施できる。すなわち、微操作を含むブーム上げ・アームクラウド複合操作を実施できる。

そして特に、この第3実施形態は、上述のようにアーム用操作装置26の操作量が所定量以上に大きくなり、切換弁73が開位置に切り換えられた状態において、第2ポンプ21bの吐出圧が所定圧以上の高圧となり、合流切換弁65がばねの力に抗して図7の下段位置に切り換えられ、連通路67が開かれ、連通状態となったときのブーム上げとの複合操作に特徴を有する。

このように連通路67が連通している状態において、ブーム用操作装置25の操作量が比較的小さい場合、すなわち図3に示す通路23dが開くものの通路23cが開かない程度に小さい場合には、上述のように主管路29bに導かれたブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油は、第1ブーム用方向制御弁23aの通路23d、下段位置に切り換えられた合流切換弁65、連通路67、逆止弁68を介して第1アーム用方向制御弁24aの上流側に供給される。すなわち、ブームシリンダ6のロッド側室6bから流出した圧油が、第2ポンプ21bの圧油に合流して第1アーム用方向制御弁24aに供給され、さらにアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。これにより、アームシリンダ7を増速させ、速い速度でアームクラウドを実施できる。すなわち、ブーム上げ・増速したアームクラウド複合操作を実施できる。

また例えば、ブーム上げ・アームクラウド複合操作において、ブーム用操作装置25の操作量が大きい場合には、前述した第2実施形態で述べたのと同様に、第1ブーム用方向制御弁23aの通路23cがタンク43に連通する。したがって、仮に合流切換弁65が下段位置に切り換えられていても、前述したようにブームシリンダ6のロッド側室6bから流出した圧油がアームシリンダ7の増速に活用されることはない。すなわち、前述したようにブーム上げ・第1、第2ポンプ21a、21bの圧油のみによるアームシリンダ7

の作動に伴うアームクラウド複合操作を実施できる。

このように構成した第 3 実施形態も、合流切換弁 6 5 の切り換えにより第 2 実施形態におけるのと同様の作用効果が得られる。

また特に、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量以上で、しかも第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が所定圧以上の高圧になったときのみ、合流切換弁 6 5 が合流を可能とする図 7 の下段位置に切り換えられるので、アームシリンダ 7 を増速させる時点を精度良く一定に保つことができ、このブーム上げ・アームクラウド複合操作におけるアームシリンダ 6 の増速制御の精度を高めることができる。

なお、上記第 3 実施形態は、切換弁 7 3 の切り換え圧力として、所定圧以上の高圧となったときの第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧を用いてあるが、これに代えて、所定圧以上の高圧となったときのアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧力を切換弁 7 3 の切り換え圧力として用いる構成にしてもよい。

図 9 は本発明の第 4 実施形態を示す油圧回路図、図 10 は図 9 に示す第 4 実施形態に備えられるコントローラの要部構成を含む制御フロー図である。

この第 4 実施形態は、第 1 操作装置すなわちブーム用操作装置 2 5 のブーム上げ時の操作量を検出する操作量検出手段、すなわちブーム上げ操作量センサ 8 3 と、第 2 操作装置すなわちアーム用操作装置 2 6 のアームクラウド時の操作量を検出する操作量検出手段、すなわちアームクラウド操作量センサ 8 4 と、主油圧ポンプすなわち第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧を検出するポンプ吐出圧検出手段、すなわち吐出圧センサ 8 5 とを備えている。

また、ブーム上げ操作量センサ 8 3 で検出されたブーム上げ操作量、アームクラウド操作量センサ 8 4 で検出されたアームクラウド操作量、及び吐出圧センサ 8 5 で検出された第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧に応じて、信号を出力するコントローラ 8 6 と、モードスイッチ 8 7 とを備えている。

さらに、連通路 6 7 に設けられ、制御圧に応じて切り換えられる

合流切換弁 80 と、パイロットポンプ 22 の吐出管路に接続したパイロット管路 81 の圧力を制御圧として合流切換弁 80 の制御室に供給可能で、コントローラ 86 から出力される信号に応じて作動する比例電磁弁 82 とを備えている。

- 5 上述した連通路 67 と、この連通路 67 中に設けた逆止弁 68 と、合流切換弁 80 と、パイロット管路 81 と、比例電磁弁 82 とによって、第 2 操作装置すなわちアーム用操作装置 26 が所定量以上操作されたときに、しかも例えば主油圧ポンプすなわち第 2 ポンプ 21 b の吐出圧が所定圧以上の高圧になったときに、第 1 油圧シリンダすなわちブームシリンダ 6 の保持側圧油であるロッド側室 6 b の圧油を、第 2 方向制御弁すなわち第 1 アーム用方向制御弁 24 a の上流側に供給する圧油供給手段が構成されている。
- 10

- 上述したコントローラ 86 は、同図 10 に示すように、ブーム上げ操作量に応じて合流切換弁 80 のアームへの開口面積、すなわち第 1 アーム用方向制御弁 24 a に連絡される連通路 67 への開口面積に相当する信号を出力するテーブル 88 と、アームクラウド操作量に応じて合流切換弁 80 のアームへの開口面積、すなわち連通路 67 の開口面積に相当する信号を出力するテーブル 89 と、第 2 ポンプ 21 b の吐出圧に応じて合流切換弁 80 のアームへの開口面積、すなわち連通路 67 への開口面積に相当する信号を出力するテーブル 90 とを備えている。
- 15
- 20

- また、上述したテーブル 88, 89, 90 から出力される信号のうちの最小値を選択し、目標開口として出力する最小値選択器 91 と、この最小値選択器 91 で選択された目標開口に相応する指令圧力を演算するテーブル 92 と、このテーブル 92 で求められた指令圧力に相応する指令電流を演算し出力するテーブル 93 とを備えている。
- 25

- 上述したモードスイッチ 87 は、合流切換弁 80、比例電磁弁 82 等を含む上述した圧油供給手段の作動を可能にする増速モード
- 30

と、圧油供給手段の作動を不能にする非増速モードのいずれかを選択可能なスイッチから成っている。

その他の構成は、前述した第3実施形態と同等である。

なお上述の構成において、コントローラ86のテーブル88で、
5 ブーム上げ操作量が所定値を超えると、合流切換弁80の開口面積を徐々に増加させ（図10の領域88a）、その後一定の大きな開口面積とする（図10の領域88b）点は、第1ブーム用方向制御弁23aに設けた通路23dとともに、ブーム用操作装置25が所定量操作されたときに、合流切換弁80を含む上述の圧油供給手段
10 を作動させる手段を構成している。

また、上記構成において、コントローラ86のテーブル88で、ブーム上げ操作量が所定値よりも大きくなったとき、合流切換弁80の開口面積をそれまでの一定の開口面積から徐々に減少させ、ついには0にする（図10の領域88c）点は、第1ブーム用方向制御弁23aに設けた上述の通路23cと通路23dとともに、ブーム用操作装置25の操作量が所定値（図10の領域88bと領域88cの境界点P1）を超えたとき、ブームシリンダ6の保持側圧油であるロッド側室6bの圧油を第1アーム用方向制御弁23aの上流側に供給しないように、合流切換弁80を含む上述の圧油供給手段
15 の作動を解除させる解除手段を構成している。
20

このように構成した第4実施形態において、ブーム単独操作、アーム単独操作、ブーム上げ・アームダンプ複合操作、ブーム下げ・アームクラウド複合操作、及びブーム下げ・アームダンプ複合操作時には、コントローラ86の最小値選択器91で選択される信号値
25 は0であり、図9に示す比例電磁弁82は同図9に示す上段位置に保持され、これに伴って合流切換弁80は同図9に示す上段位置に保持される。したがって、上述した各操作に伴う動作は、前述した第3実施形態におけるのとほぼ同様である。

〔ブーム上げ・アームクラウド複合操作〕

30 例えば、ブーム上げ・アームクラウド複合操作時のアームシリン

ダ 7 の増速を実施させるためにモードスイッチ 8 7 が増速モードに設定された状態において、ブーム用操作装置 2 5 を操作して第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a を右位置に、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b を左位置にそれぞれ切り換えるとともに、アーム用操作装置 2 6 を操作して第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を右位置に、第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を左位置に、それぞれ切り換える。

これにより、前述した第 3 実施形態におけるのと同様に、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a を介して、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 2 ブーム用方向制御弁 2 4 b を介して、それぞれ主管路 2 9 b に供給され、さらにブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に供給される。ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油は主管路 2 9 b に流出する。

また、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油が第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介して、第 1 ポンプ 2 1 a の圧油が第 2 アーム用方向制御弁 2 4 b を介して、それぞれ主管路 3 0 a に供給され、さらにアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。アームシリンダ 7 のロッド側室 7 b の圧油は、主管路 3 0 b、第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a を介してタンク 4 3 に戻される。これにより、アームクラウドを実施できる。

この間、ブーム用操作装置 2 5 の操作量に応じたパイロット管路 2 5 a の圧力が、ブーム上げ操作量センサ 8 3 で検出され、アーム用操作装置 2 6 の操作量に応じたパイロット管路 2 6 a の圧力が、アームクラウド操作量センサ 8 4 で検出され、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が吐出圧センサ 8 5 で検出され、これらの信号がコントローラ 8 6 に入力される。

今例えば、アーム用操作装置 2 6 の操作量が大きく、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が所定圧以上の高圧になっているものの、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が図 1 0 のテーブル 8 8 の上り勾配の領域 8 8 a に含まれる比較的小さいものとする、コントローラ 8 6 の最小値選択器 9 1 ではブーム上げ操作量センサ 8 3 から出力される比

較的小さな信号値を最小値と選択し、その信号値に相応する目標開口をテーブル 9 2 に出力する。テーブル 9 2 は入力した目標開口に相応する指令圧力を演算し、テーブル 9 3 に出力する。テーブル 9 3 は入力した指令圧力に相応する比較的小さな指令電流を出力する。この指令電流が、コントローラ 8 6 から図 9 に示す比例電磁弁 8 2 に出力される。

上述の比較的小さな指令電流に応じて比例電磁弁 8 2 が全開までには至らない程度に開口し、パイロット管路 8 1 によって導かれたパイロットポンプ 2 2 の吐出圧を一次圧とする制御圧が合流切換弁 8 0 の制御室に出力される。今は例えば、比例電磁弁 8 2 から出力される制御圧力による力がばねの力よりも小さく、したがって合流切換弁 8 0 は、図 9 に示す上段位置に保持される。すなわち、連通路 6 7 が閉じられた状態に維持される。

このとき、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が比較的小さいことから、前述したように、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d が開かれるものの、通路 2 3 c は閉じられた状態に保たれる。したがって、主管路 2 9 b に流出した圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d、図 9 に示す上段位置に保たれている合流切換弁 8 0 を介して、第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b に導かれ、この第 2 ブーム用方向制御弁 2 3 b からタンク 4 3 に戻される。これにより、ブーム上げの微操作を実施できる。すなわち、微操作を含むブーム上げ・アームクラウド複合操作を実施できる。

また、上述したようにアーム用操作装置 2 6 の操作量が大きく、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が所定圧以上の高圧になっている状態で、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が比較的大きくなり、図 1 0 に示すテーブル 8 8 の水平領域 8 8 b に含まれるものとする、すなわち、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d は開口しているものの、例えば通路 2 3 c は閉じられた状態が維持される程度には小さい操作量となると、最小値選択器 9 1 は、例えばブーム上げ操作量センサ 8 3 から出力される信号値を最小値として選択する。上

述のように、この最小値に応じた演算がテーブル 9 2 , 9 3 で実施され、大きな指令電流がコントローラ 8 6 から図 9 に示す比例電磁弁 8 2 に出力される。

この大きな指令電流に応じて比例電磁弁 8 2 が全開するように動作する。これにより、比例電磁弁 8 2 を介して大きな制御圧力が合流切換弁 8 0 の制御室に出力される。したがって、その制御圧力による力がばねの力に打ち勝って、合流切換弁 8 0 は図 9 の下段位置に切り換えられる。これにより連通路 6 7 が開かれる。

このとき、主管路 2 9 b に導かれたブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 d 、下段位置に切り換えられた合流切換弁 6 5 、連通路 6 7 、逆止弁 6 8 を介して第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a の上流側に供給される。すなわち、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油が、第 2 ポンプ 2 1 b の圧油に合流して第 1 アーム用方向制御弁 2 4 a に供給され、さらにアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。これにより、アームシリンダ 7 を増速させ、速い速度でアームクラウドを実施できる。すなわち、ブーム上げ・増速したアームクラウド複合操作を実施できる。

また、アーム用操作装置 2 6 の操作量が大きく、第 2 ポンプ 2 1 b の吐出圧が所定圧以上の高圧になっている状態で、ブーム操作量が大きくなり、図 1 0 に示すテーブル 8 8 の下り勾配の領域 8 8 c の例えば下側部分に含まれるものとなると、すなわち、第 1 ブーム用方向制御弁 2 3 a の通路 2 3 c がタンク 4 3 に連通する大きな操作量となると、最小値選択器 9 1 は、ブーム上げ操作量センサ 8 3 から出力される信号値を最小値として選択する。この最小値に応じた演算がテーブル 9 2 , 9 3 でなされ、小さな指令電流、例えば信号値が 0 に近い指令電流がコントローラ 8 6 から比例電磁弁 8 2 に出力される。

この小さな指令電流に応じて比例電磁弁 8 2 は例えば図 9 に示す上段位置に保持される。したがって、この比例電磁弁 8 2 を介して

合流切換弁 80 の制御室に与えられる制御圧力はタンク圧程度に低く、合流切換弁 80 は図 9 に示す上段位置に保持される。すなわち、連通路 67 が閉じられる。

したがって、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6b から主管路 29b に流出した圧油は、第 1 ブーム用方向制御弁 23a の通路 23c、及び第 2 ブーム用方向制御弁 23b を介してタンクに戻される。すなわち、主管路 29b に流出した圧油がアームシリンダ 7 の増速に活用されることはない。この場合には、ブーム上げ・第 1、第 2 ポンプ 21a、21b の圧油のみによるアームシリンダ 7 の作
10 動に伴うアームクラウド複合操作を実施できる。

なお、図 9 に示すモードスイッチ 87 を非増速モードに切り換えた場合には、合流切換弁 80 は同図 9 の上段位置に保持され、連通路 67 が閉じられるので、ブーム上げ・アームクラウド複合操作に際してアームシリンダ 7 の増速はおこなわれない。

15 このように構成した第 4 実施形態では、モードスイッチ 87 を増速モードに切り換えた状態で、アーム用操作装置 26 を所定量以上操作し、ブーム用操作装置 25 を最大操作量に至らない程度に操作し、第 2 ポンプ 21b の吐出圧が所定圧以上の高圧になると、合流
20 切換弁 80 が図 9 の下段位置に切り換えられ、ブームシリンダ 6 側の圧油を第 1 アーム用方向制御弁 24a に合流用として供給できる。すなわち、前述した第 3 実施形態におけるのと同様の作用効果が得られる。

また特に、モードスイッチ 87 の切り換えにより、アームシリンダ 7 の増速が必要な作業と、アームシリンダ 7 の増速を要しない作
25 業のそれぞれに選択的に対応でき、優れた作業性を有する。

なお上記では、ブーム上げ・アームクラウド複合操作時に増速を実施させるように構成してあるが、図 10 のテーブル 89 と同様のテーブルをアームダンプ操作量に関連して設け、図 9 に示すパイロット管路 26b の圧力を検出するアームダンプ操作量センサを設け
30 て、ブーム上げ・アームダンプ複合操作時にアームシリンダ 7 の増

速を実施させる構成とすることもできる。

なお、上記各実施形態では、ブーム上げ・アームクラウド複合操作、あるいはブーム上げ・アームダンプ複合操作に際して、アームシリンダ 7 の増速を実現させているが、本発明は、これに限らない。すなわち、ブーム・バケット複合操作に際して、第 1 油圧シリンダを構成するブームシリンダ側の圧油を、第 2 油圧シリンダを構成するバケットシリンダに供給し、このバケットシリンダを増速させるようにしてもよく、アーム・バケット複合操作に際して、第 1 油圧シリンダを構成するアームシリンダ側の圧油を、第 2 油圧シリンダを構成するバケットシリンダに供給し、このバケットシリンダを増速させるようにしてもよい。また、アームの先端にバケットに代えて特殊作業用のアタッチメントを設けた場合に、アーム・アタッチメント複合操作に際して、第 1 油圧シリンダを構成するアームシリンダ側の圧油を、第 2 油圧シリンダを構成するアタッチメント駆動用アクチュエータに供給し、このアタッチメント駆動用アクチュエータを増速させるようにしてもよい。

20

25

30

請 求 の 範 囲

1. 主油圧ポンプと、

この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧
5 シリンダ、及び第2油圧シリンダと、

上記主油圧ポンプから上記第1油圧シリンダに供給される圧油の
流れを制御する第1方向制御弁、及び上記主油圧ポンプから上記第
2油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁
と、

10 上記第1方向制御弁を切り換え制御する第1操作装置と、

上記第2方向制御弁を切り換え制御する第2操作装置と、
を備えた油圧駆動装置において、

上記第2油圧シリンダの駆動側圧力が所定圧以上の高圧となった
ときに、上記第1油圧シリンダの保持側圧油を上記第2方向制御弁
15 の上流側へ供給する圧油供給手段を備えたことを特徴とする油圧駆
動装置。

2. 上記主油圧ポンプが、上記第1油圧シリンダ、及び上記第2油
圧シリンダへ圧油を供給可能な第1ポンプと、上記第1油圧シリン
ダ、及び上記第2油圧シリンダへ圧油を供給可能な第2ポンプとか
20 ら成り、

上記第1方向制御弁が、上記第1ポンプと上記第1油圧シリンダ
間に介在される方向制御弁と上記第2ポンプと上記第1油圧シリン
ダ間に介在される方向制御弁の2つの方向制御弁から成り、

上記第2方向制御弁が、上記第1ポンプと上記第2油圧シリンダ
25 間に介在される方向制御弁と上記第2ポンプと上記第2油圧シリン
ダ間に介在される方向制御弁の2つの方向制御弁から成ることを特
徴とする請求の範囲1記載の油圧駆動装置。

3. 主油圧ポンプと、

この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧
30 シリンダ、及び第2油圧シリンダと、

上記主油圧ポンプから上記第 1 油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第 1 方向制御弁、及び上記主油圧ポンプから上記第 2 油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第 2 方向制御弁と、

5 上記第 1 方向制御弁を切り換え制御する第 1 操作装置と、

 上記第 2 方向制御弁を切り換え制御する第 2 操作装置と、

 を備えた油圧駆動装置において、

 上記第 2 操作装置が所定量以上操作されたときに、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側に供給する圧油供給手段を備えたことを特徴とする油圧駆動装置。

10 4. 上記圧油供給手段は、上記主油圧ポンプの吐出圧が所定圧以上の高圧になったときに、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側に供給するものであることを特徴とする請求の範囲 3 記載の油圧駆動装置。

15 5. 上記第 2 操作装置の操作量を検出する操作量検出手段と、上記主油圧ポンプの吐出圧を検出するポンプ吐出圧検出手段を備えたとともに、

 上記操作量検出手段で検出された上記第 2 操作装置の操作量、及び上記ポンプ吐出圧検出手段で検出された主油圧ポンプの吐出圧に応じて、上記圧油供給手段を作動させる信号を出力するコントローラを備えたことを特徴とする請求の範囲 4 記載の油圧駆動装置。

 6. 上記圧油供給手段の作動を可能にするモードと、上記圧油供給手段の作動を不能にするモードのいずれかを選択可能なモードスイッチを備えたことを特徴とする請求の範囲 5 記載の油圧駆動装置。

25 7. 上記油圧ポンプの最大圧を制御するメインリリーフ弁と、上記第 1 油圧シリンダ、上記第 2 油圧シリンダそれぞれの最大圧を制御し、上記メインリリーフ弁より高い設定圧でセットされたオーバーロードリリーフ弁とを備えたとともに、

 上記圧油供給手段が、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側へ導く連通路を備え、

30

この連通路の圧油を上記メインリリーフ弁へ導く管路を設けたことを特徴とする請求の範囲 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の油圧駆動装置。

5 8. 上記第 1 操作装置の操作量が所定値を超えたとき、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側に供給しないように上記圧油供給手段の作動を解除させる解除手段を備えたことを特徴とする請求の範囲 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の油圧駆動装置。

10 9. 上記第 1 操作装置が所定量操作されたときに上記圧油供給手段を作動させる手段を備えたことを特徴とする請求の範囲 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の油圧駆動装置。

15 10. 上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 1 方向制御弁で切り換え制御させて、上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給することを特徴とする請求の範囲 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の油圧駆動装置。

20 11. 上記第 1 方向制御弁を形成する 2 つの方向制御弁のうちの少なくとも一方の方向制御弁は、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給する圧油供給手段への通路と、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油をタンクに導く通路とを備え、

上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 1 方向制御弁で切り換え制御させて、上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給することを特徴とする請求の範囲 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の油圧駆動装置。

25 12. 上記第 1 方向制御弁を形成する 2 つの方向制御弁のうちの少なくとも一方の方向制御弁は、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給する圧油供給手段への通路と、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油をタンクに導く通路とを備え、

30 上記第 1 方向制御弁の上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記

第 2 方向制御弁の上流側へ供給する圧油供給手段への通路は、上記第 1 操作装置が所定量以下で操作された状態から全開となることを特徴とする請求の範囲 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の油圧駆動装置。

5 1 3 . 上記第 1 方向制御弁を形成する 2 つの方向制御弁のうちの少なくとも一方の方向制御弁は、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油を上記第 2 方向制御弁の上流側へ供給する圧油供給手段への通路と、上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油をタンクに導く通路とを備え、

10 上記第 1 方向制御弁の上記第 1 油圧シリンダの保持側圧油をタンクへ導く通路は、上記第 1 操作装置が所定量以上で操作された状態から開き始めることを特徴とする請求の範囲 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の油圧駆動装置。

15 1 4 . 上記第 1 油圧シリンダがブームシリンダから成り、上記第 2 油圧シリンダがアームシリンダから成ることを特徴とする請求の範囲 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の油圧駆動装置。

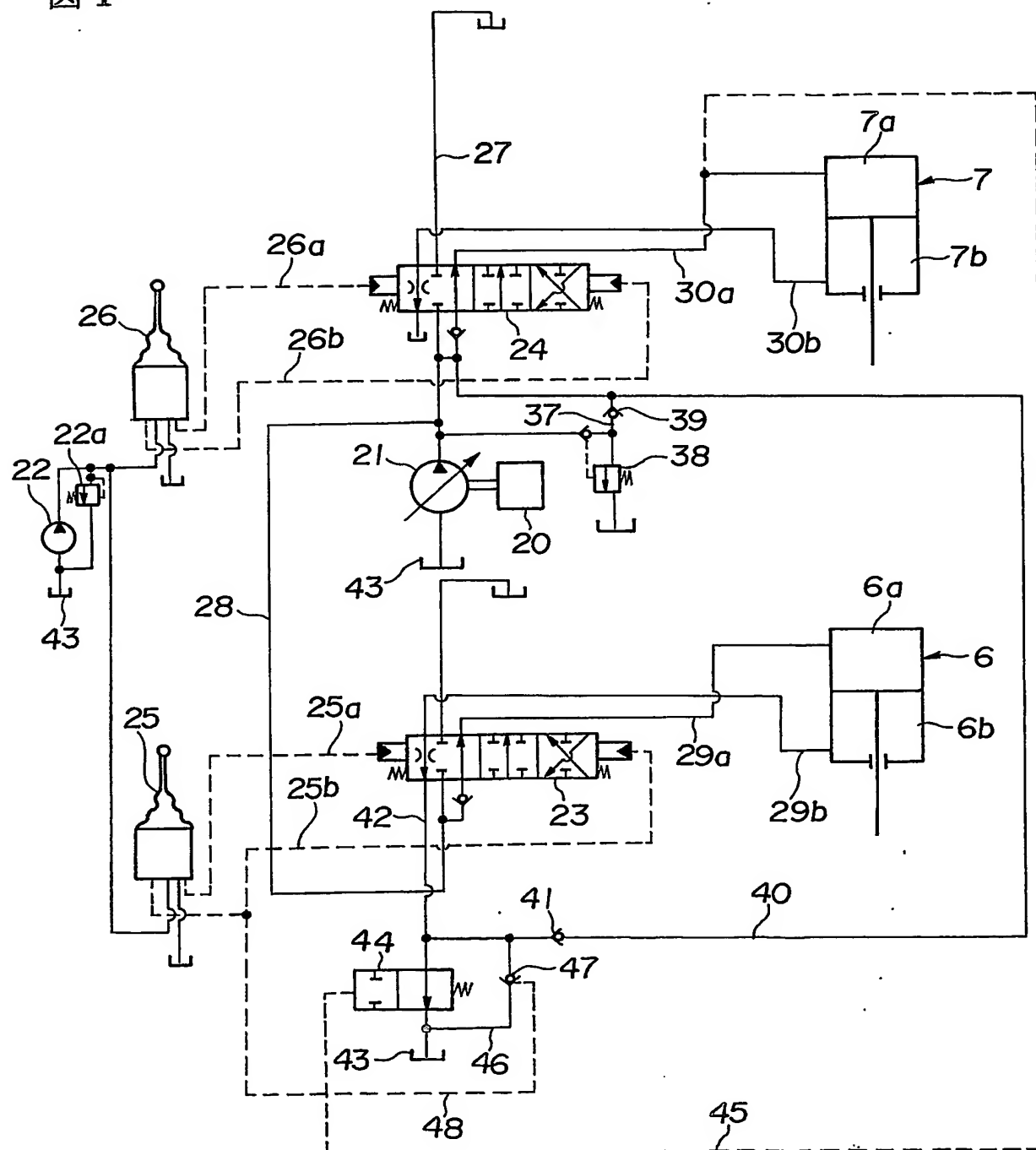
20

25

30

1/13

図 1



2/13

図 2

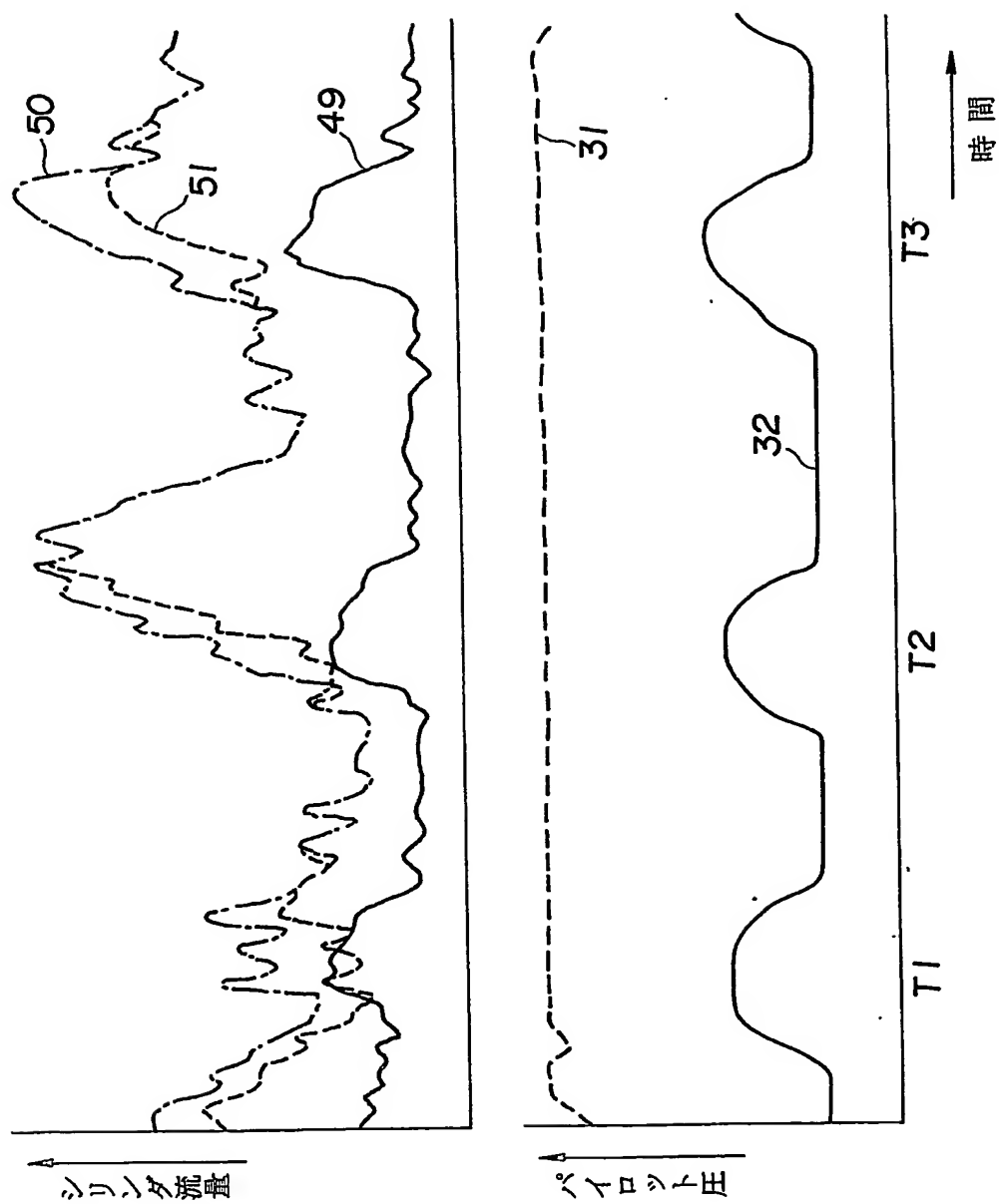
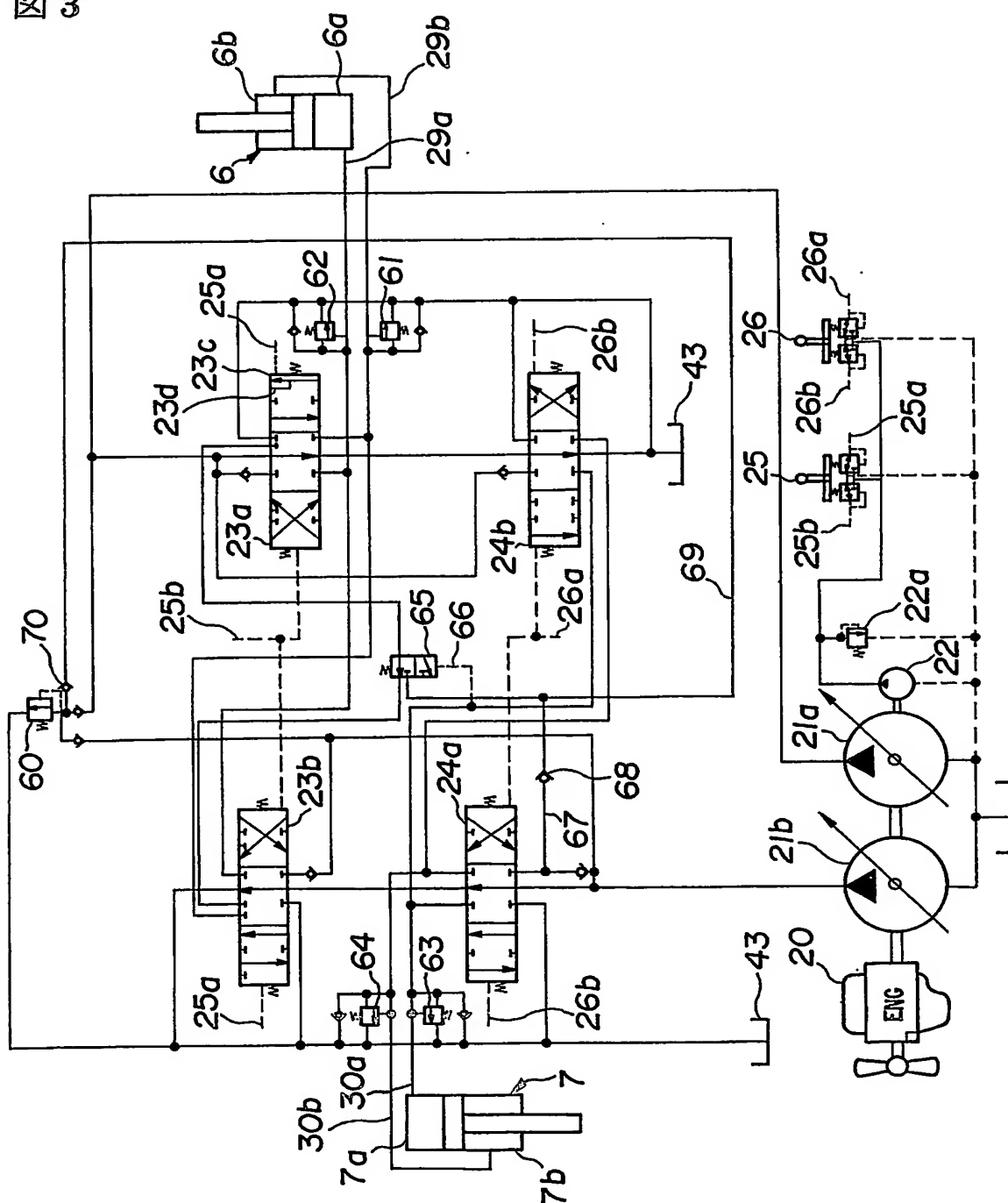


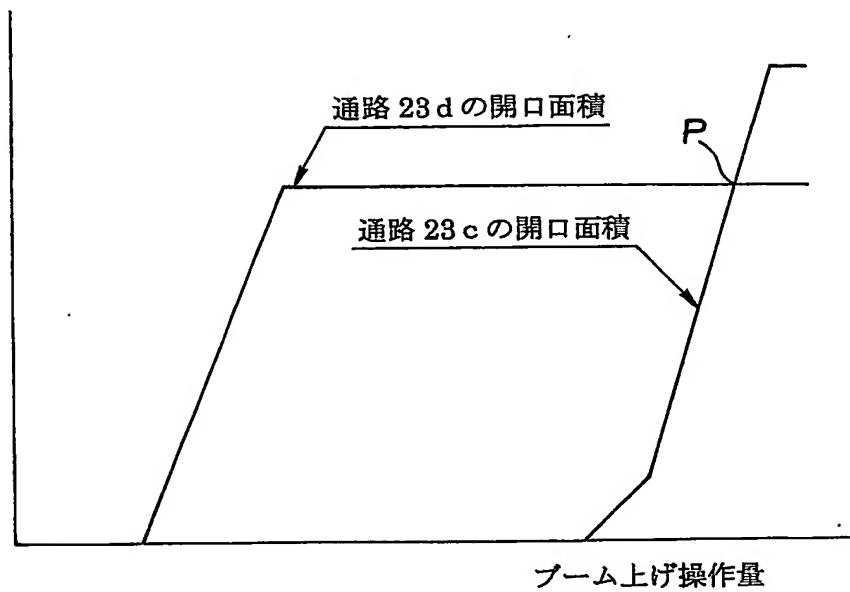
图 3



4/13

図 4

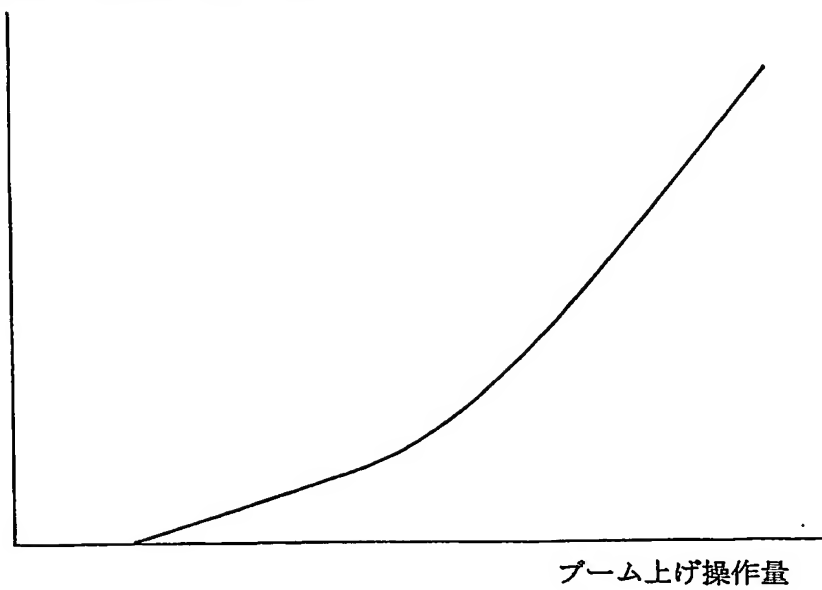
第 1 ブーム用方向制御弁 23 a のブーム上げメータアウト開口面積



5/13

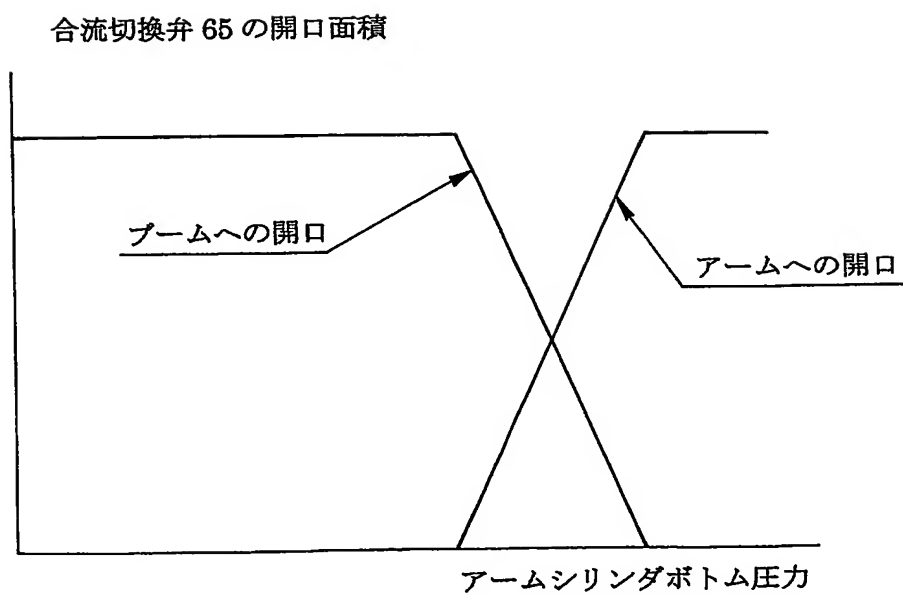
図 5

第 2 プーム用方向制御弁 23 b のプーム上げメータアウト開口面積



6/13

図 6



7/13

図 7

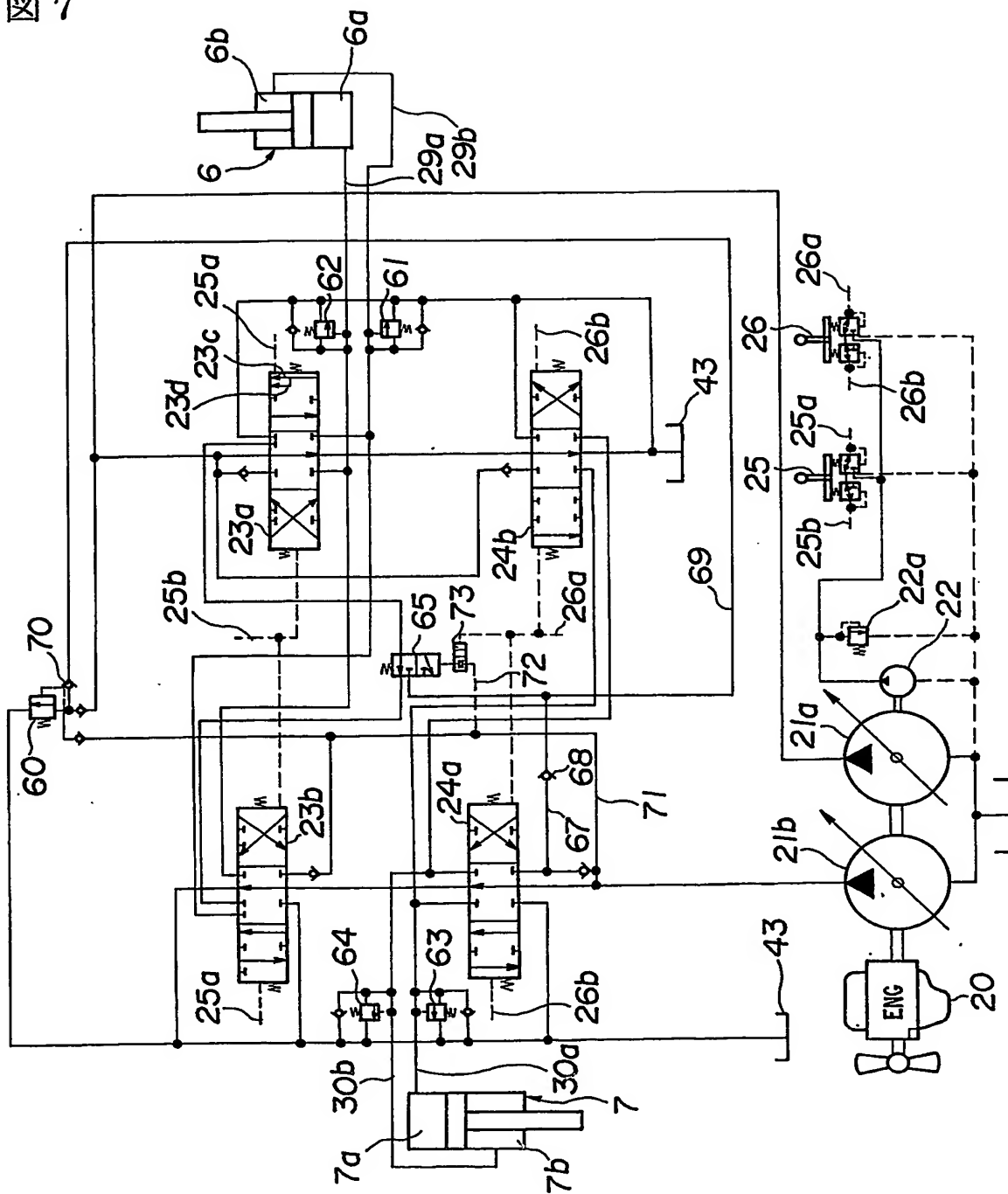
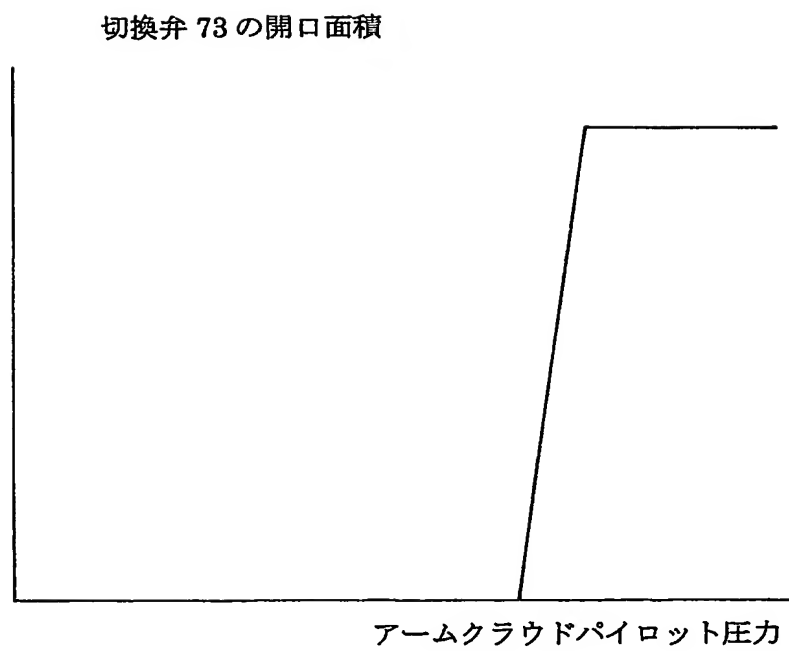


图 8



9/13

9

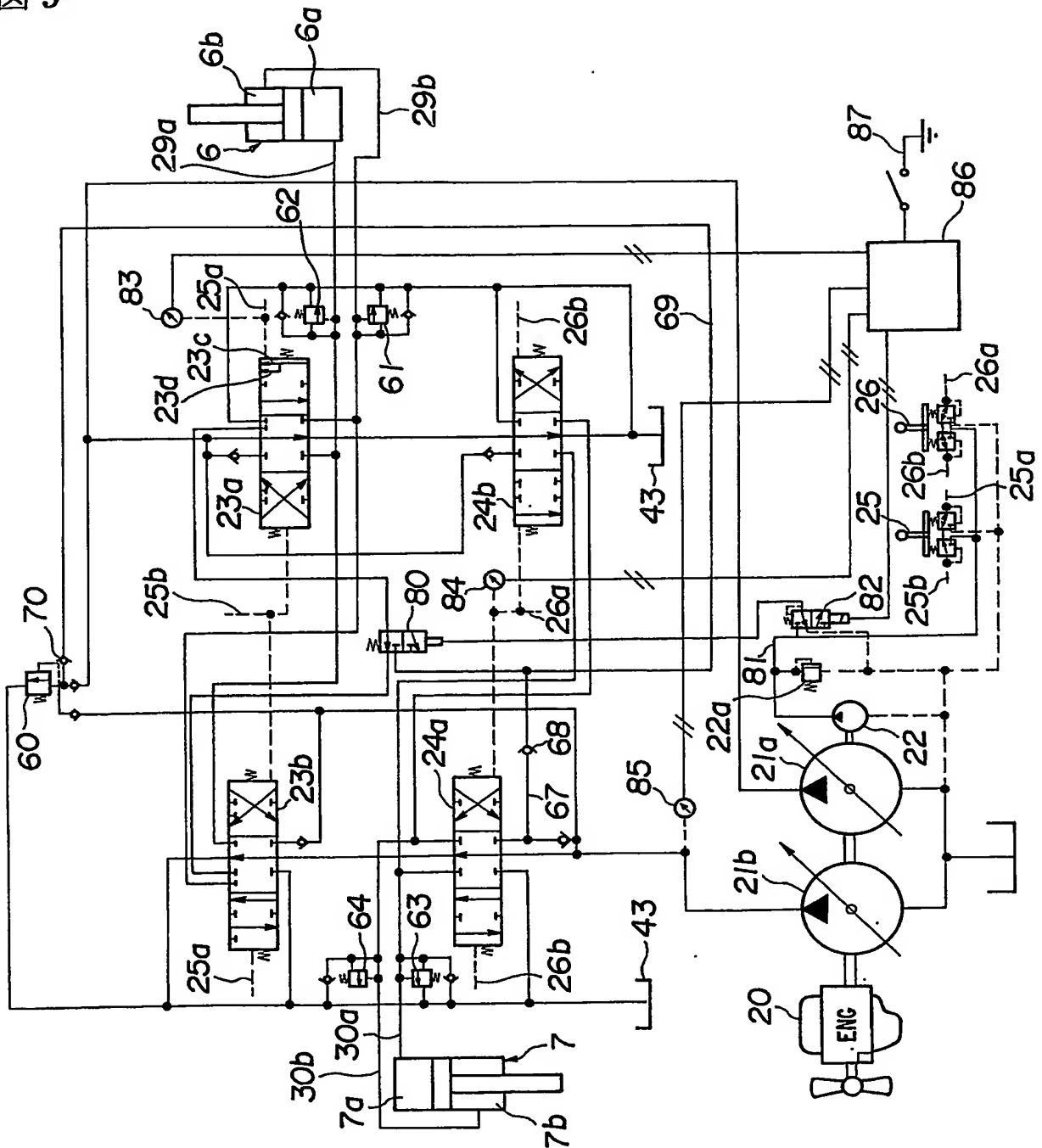
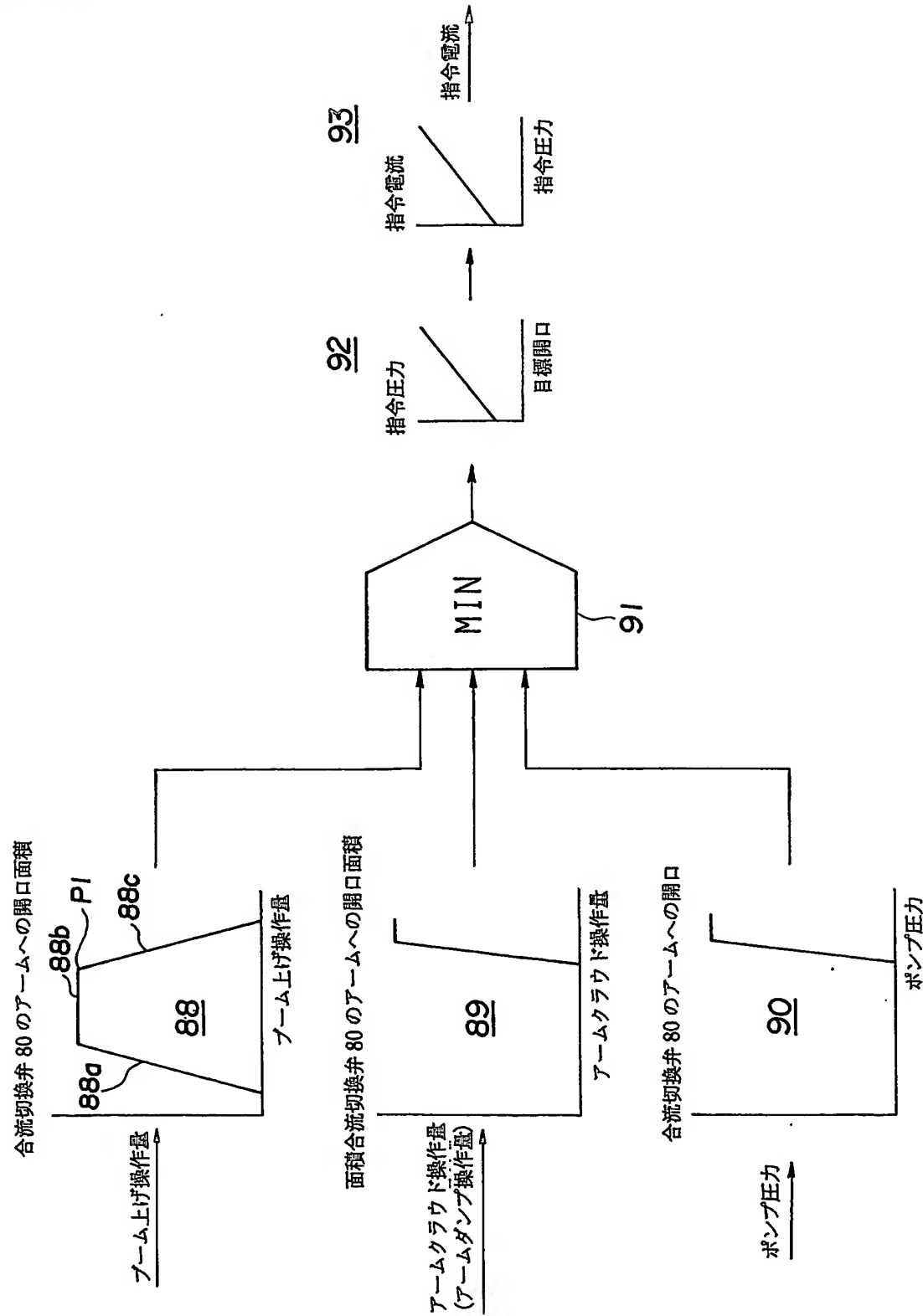


図 10



11/13

図 11

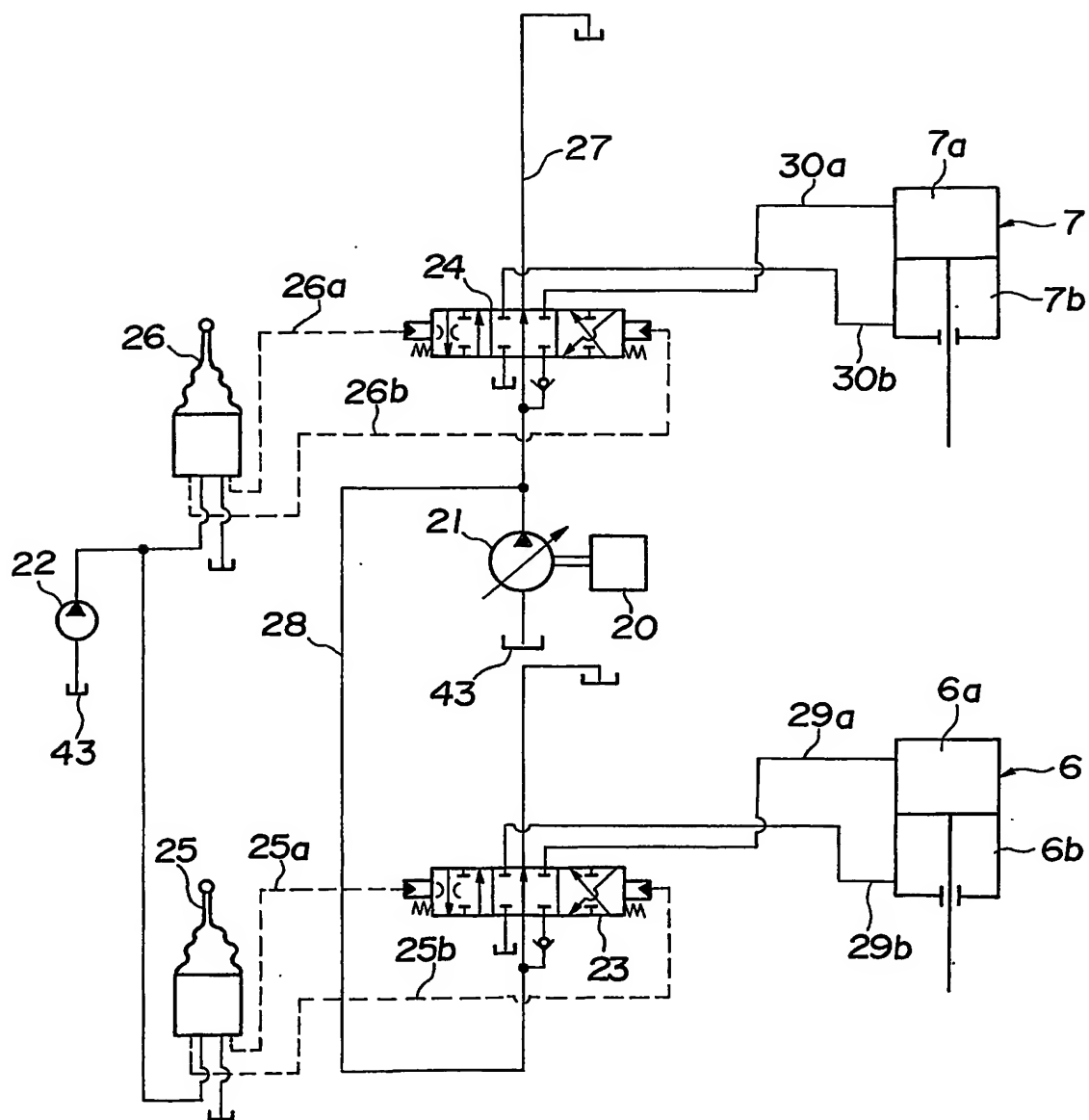
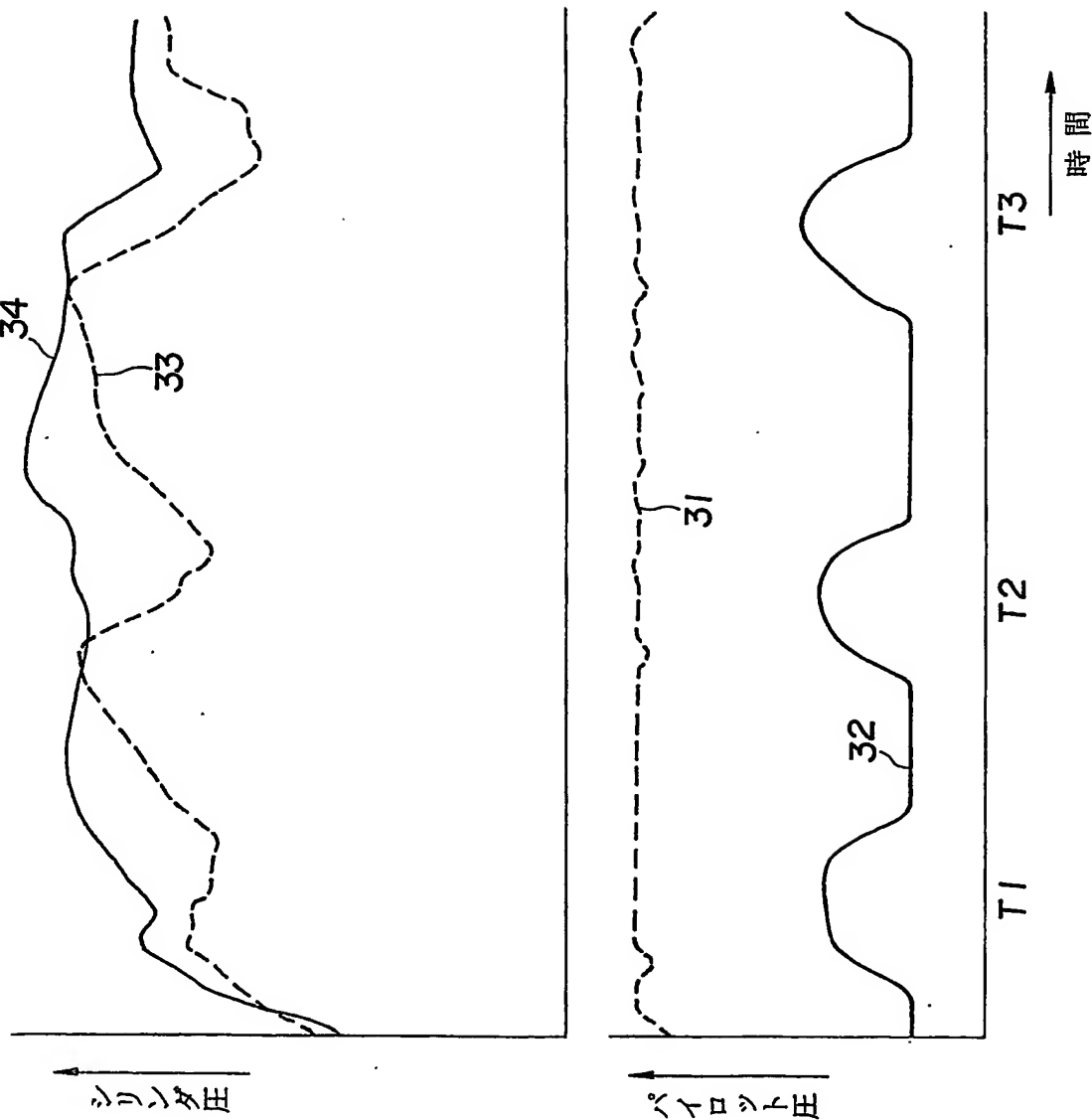


図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ E02F9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ E02F9/22, F15B11/00, F15B11/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| P, A | JP 2003-120604 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Full text; all drawings (Family: none) | 1-14 |
| A | JP 8-219121 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 27 August, 1996 (27.08.96), Full text; all drawings (Family: none) | 1-14 |
| A | JP 2002-31104 A (Komatsu Ltd.), 31 January, 2002 (31.01.02), Full text; all drawings & DE 10109510 A & CN 1333435 A | 1-14 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 July, 2004 (13.07.04)

Date of mailing of the international search report
27 July, 2004 (27.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. E02F9/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. E02F 9/22
F15B11/00
F15B11/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2004年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2004年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2004年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| PA | JP 2003-120604 A (新キャタピラー三菱株式会社) 2003.04.23, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-14 |
| A | JP 8-219121 A (日立建機株式会社) 1996.08.27, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-14 |
| A | JP 2002-31104 A (株式会社小松製作所) 2002.01.31, 全文, 全図 & DE10109510 A & CN1333435 A | 1-14 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 13.07.2004

国際調査報告の発送日 27.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
柴田 和雄
2D 9113
電話番号 03-3581-1101 内線 6956